



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS**

**ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA CON LACTOSUERO
DULCE, MORA Y MORTIÑO**

**TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERA DE ALIMENTOS**

JESSENIA LIZETH MÉNDEZ QUISPE

DIRECTOR: ING. MANUEL CORONEL

Quito, Marzo 2015

© Universidad Tecnológica Equinoccial, 2015

Reservados todos los derechos de reproducción

DECLARACIÓN

Yo **JESSENIA LIZETH MÉNDEZ QUISPE**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Tecnológica Equinoccial puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

Jessenia Lizeth Méndez Quispe

C.I. 172161763-5

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo que lleva por título “**Elaboración de una bebida con Lactosuero dulce, Mora y Mortiño**”, que, para aspirar al título de Ingeniera de Alimentos fue desarrollado por **Lizeth Méndez**, bajo mi dirección y supervisión, en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería; y cumple con las condiciones requeridas por el reglamento de Trabajos de Titulación artículos 18 y 25.

Ing. Manuel Coronel
DIRECTOR DEL TRABAJO
C.I. 171062522-7

AGRADECIMIENTO

A mi Dios, por su gran amor y misericordia, ya que siempre pude ver su mano ayudándome a lo largo de mi carrera y me guió a conquistar un peldaño más en mi vida.

A mi amado esposo Diego Flores, quien no me permitió darme por vencida aun cuando todo estaba mal; al que me inspira cada día a ser mejor, a seguirme esforzando y seguir siempre adelante.

A mis padres Nelson y Esthela y mis hermanos Tito, Stefany y Jair; el motor de mi vida, ya que sin su ayuda y fortaleza no hubiera llegado tan lejos.

A mis queridos Pastores Carlos y Ana María Salazar, por sus oraciones, por su gran amor, paciencia y su apoyo espiritual.

A todos mis profesores, quienes con sus conocimientos contribuyeron con mi formación profesional y supieron guiarme en la consecución de esta meta.

Y a todos, mi familia y amigos que siempre estuvieron pendientes de mi bienestar y de mi crecimiento.

DEDICATORIA

A Dios porque de él esta tesis, mi profesión y mi vida.

A mis padres, quienes con su esfuerzo me han enseñado que siempre se puede ser alguien mejor.

A mi esposo, ya que él ha sido mi ayuda en los días más complicados, siempre ha estado alentándome y nunca dejo que me diera por vencida.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Página
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1. LACTOSUERO	3
2.1.1. DEFINICIÓN	3
2.1.2. PROTEÍNAS DEL LACTOSUERO	5
2.1.3. IMPORTANCIA DE LAS PROTEÍNAS DEL LACTOSUERO	7
2.1.4. CLASES DE LACTOSUERO.....	7
2.1.4.1. Lactosuero Dulce	7
2.1.4.2. Lactosuero Ácido	8
2.1.5. IMPORTANCIA DE LA UTILIZACIÓN DEL LACTOSUERO	10
2.1.6. USOS DEL LACTOSUERO.....	11
2.1.6.1. El suero como alimento animal	12
2.1.6.2. El suero, como base para formulaciones infantiles.....	12
2.1.6.3. Otros usos.....	14
2.2. BEBIDAS PROTÉICAS.....	14
2.2.1. BEBIDAS LÁCTEAS NUTRICIONALES.....	15
2.2.2. LAS LECHES FERMENTADAS Y LAS INTOXICACIONES ALIMENTARIAS.....	15
2.2.3. BEBIDAS A PARTIR DE SUERO DESPROTEINIZADO	16
2.2.4. BEBIDAS FERMENTADAS.....	17
2.2.5. BEBIDAS NO FERMENTADAS	18
2.2.6. EFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE LAS REACCIONES ENZIMÁTICAS.....	18
2.3. EL MORTIÑO.....	19
2.3.1. DEFINICIÓN	19
2.3.2. ZONAS DE CULTIVO EN EL ECUADOR.....	20
2.3.3. CULTIVO	20

	Página
2.3.4. USOS.....	20
2.3.5. VALOR NUTRICIONAL.....	21
2.3.6. ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DEL MORTIÑO	21
2.4. LA MORA DE CASTILLA.....	22
2.4.1. DEFINICIÓN	22
2.4.2. ORIGEN Y GENERALIDADES	23
2.4.3. TAXONOMÍA DE LA MORA.....	24
2.4.4. USOS.....	24
2.4.4.1. Uso medicinal	24
2.4.4.2. Uso alimenticio.....	25
2.4.5. COMPOSICIÓN QUÍMICA Y VALOR NUTRICIONAL	25
3. METODOLOGÍA	28
3.1. CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA	28
3.1.1. CARACTERIZACIÓN DEL LACTOSUERO.....	28
3.1.2. CARACTERIZACIÓN DE LAS FRUTAS	28
3.1.3. OBTENCIÓN DE LAS PULPAS DE FRUTA.....	29
3.2. ELABORACIÓN DE LA BEBIDA.....	29
3.2.2. CARACTERIZACIÓN DE LA BEBIDA DE SUERO:	35
3.2.2.1. Análisis físico-químicos	35
3.2.2.2. Análisis microbiológicos.	35
3.3. ACEPTABILIDAD SENSORIAL	36
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS	41
4.1. CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA	41
4.1.1. CARACTERIZACIÓN DE LACTOSUERO.....	41
4.1.2. CARACTERIZACIÓN DE FRUTAS	42
4.2. ELABORACIÓN DE LA BEBIDA.....	43
4.3. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS.....	45
4.4. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS	46
4.5. ACEPTABILIDAD SENSORIAL	46
4.5.1. COLOR	48
4.5.2. OLOR.....	49

	Página
4.5.3. SABOR	50
4.5.4. TEXTURA	51
4.5.5. ACEPTABILIDAD GLOBAL.....	52
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
5.1. CONCLUSIONES	53
5.2. RECOMENDACIONES	53
6. BIBLIOGRAFÍA.....	55
7. ANEXOS	55

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Clasificación del suero según su acidez	8
Tabla 2. Composición porcentual del suero dulce y el suero ácido.	9
Tabla 3. Usos del Suero y productos de Suero	11
Tabla 4. Composición nutricional de la Mora de Castilla en 100 g	26
Tabla 5. Parámetros Físico-químicos	29
Tabla 6. Variables independientes	30
Tabla 7. Formulaciones para la bebida de suero dulce con mora y mortiño.31	31
Tabla 8. Análisis físico-químicos de la bebida de suero.	35
Tabla 9. Análisis microbiológicos para la bebida de suero	36
Tabla 10. Escala numérica para aceptabilidad en consumidores.....	37
Tabla 11. Análisis Físico-químico del lactosuero.....	41
Tabla 12. Análisis físico-químicos de las frutas	42
Tabla 13. Tabla de resultados de las formulaciones aplicadas	44
Tabla 14. Resultados Análisis Físico Químicos.....	45
Tabla 15. Resultados Análisis Microbiológicos.....	46
Tabla 16. Resultados del análisis de aceptabilidad sensorial.....	47

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Diagrama de Flujo Elaboración de Queso Fresco	4
Figura 2. Alternativas en el procesamiento de suero.	5
Figura 3. Imagen del mortíño	19
Figura 4. Mora de castilla	23
Figura 5. Diagrama de elaboración de la bebida con suero dulce de mora y mortíño.....	34
Figura 6. Resumen de resultados de análisis sensorial.	47
Figura 7. Resultados del atributo sensorial Color (Tukey - 95%)	48
Figura 8. Resultados del atributo Olor (Tukey - 95%)	49
Figura 9. Resultados del atributo Sabor (Tukey - 95%)	50
Figura 10. Resultados del atributo Sabor (Tukey - 95%)	51
Figura 11. Resultados del atributo Sabor (Tukey - 95%)	52

ÍNDICE DE ANEXOS

	Página
ANEXO I	58
Fotografías de la elaboración de la bebida	
ANEXO II	62
Pruebas de Estabilidad	
ANEXO III	65
Encuesta de Aceptabilidad Sensorial en Consumidores	
ANEXO IV	67
Informe de Resultados de Análisis Físico-Químicos de la Bebida de Suero	
ANEXO V	69
Informe de Resultados de Análisis Microbiológicos de la Bebida de Suero	
ANEXO VI	71
Análisis de Varianza	

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de investigación fue elaborar una bebida con lactosuero y frutas (mezcla mora y mortiño) para contribuir al aprovechamiento de este subproducto, ofreciendo al consumidor una alternativa de una bebida láctea.

Se propusieron formulaciones con distintos porcentajes de suero, fruta, estabilizante y temperatura de pasteurización, los cuales fueron: 60% de lactosuero – 40% de fruta, 70% de lactosuero – 30% de fruta y con el 80% lactosuero – 20% de fruta; para el estabilizante se utilizaron dos niveles de Carboximetilcelulosa (CMC) que fueron 0,5% y 0,25%; y dos tipos de pasteurización (62°C / 20 min y 71°C / 15 s).

Se realizaron pruebas de estabilidad de las formulaciones para escoger las más idóneas, también se realizó análisis de aceptabilidad sensorial y se encontraron diferencias significativas en el atributo de sabor. Las formulaciones fueron evaluadas por 100 consumidores, y la mayor calificación la obtuvo la formulación de 60% de suero y 40% de fruta, con el 0,25% de CMC y temperatura de pasteurización de 62°C por 20 minutos.

Las mismas muestras se analizaron microbiológicamente según NTE INEN 2609 para bebidas de suero, los cuales mostraron resultados con clasificación A, satisfactorios; es decir que la bebida de suero de leche de mora y mortiño es una bebida apta para el consumo humano.

ABSTRACT

The objective of the present work of investigation was to develop a drink with whey as the main ingredient in admixture with blackberry and blueberry (mortiño), offering consumers an alternative to a milky drink.

Formulations were proposed with different percentages of serum, fruit, stabilizer and pasteurization temperature, which were: 60% whey - 40% fruit, 70% whey - 30 fruits and 80% whey - 20% fruit ; for stabilizer two levels of carboxymethylcellulose (CMC) that were 0.5% and 0.25% were used; and two types of pasteurization (62 ° C / 20 min and 71 ° C / 15 s).

Stability testing of the formulations to choose the most suitable were performed, and AxBxC. Significant differences were found flavor attribute. The formulations were evaluated by 100 consumers, and the highest score was obtained by formulating 60% serum and 40% fruit, with 0.25% of CMC and pasteurization temperature of 62 ° C for 20 minutes.

The same samples were microbiologically analyzed according to the NTE INEN 2609 standard whey drinks, which showed results with classification A, satisfactory; concluding that whey drink blackberry and blueberry (mortiño) is a suitable drink for human consumption.

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Según INTI (2011), el lactosuero es el producto que se elimina como residuo en la elaboración de quesos, y que en las industrias queseras abarca del 80 al 90% del total de la leche empleada. El lactosuero es un producto rico en nutrientes, retiene cerca de 50% del total de ingredientes de la leche como la lactosa, proteínas solubles, lípidos y sales minerales. En la actualidad, hay un sinnúmero de posibilidades tecnológicas para su aprovechamiento en bebidas alimenticias, considerando que la transformación de este subproducto es factible.

El lactosuero no ha sido aprovechado integralmente, en ocasiones, por el costo de inversión en nuevas tecnologías, por la falta de información de su valor alimenticio y sus posibilidades reales de industrialización o por la insuficiente aplicación de los resultados de las investigaciones en este campo, aun cuando las tecnologías resulten sencillas y puedan aplicarse con las instalaciones industriales existentes (Parra, 2009).

Este proyecto se basa en la elaboración de una bebida, que aproveche el potencial nutritivo que tiene el lactosuero, así como disminuir el impacto ambiental que los residuos provocan, por ejemplo en el agua, al agotar el oxígeno disuelto (Yumisaca, 2011).

Según Parra (2009), el valor nutricional del lactosuero, así como su gran poder contaminante, podría incentivar a la Industria de Alimentos a utilizarlo en múltiples formas, y la elaboración de bebidas. Un beneficio del consumo del lactosuero (como sustrato para la producción) es que a parte de su gran valor nutritivo, re-hidrata y son menos ácidas que los jugos de frutas. Su principal componente que es la lactosa no se disocia completamente en el tracto gastrointestinal, sino que mantienen sus cualidades nutricionales hasta llegar al intestino delgado y al colon; una vez en el intestino, las

bacterias de la flora intestinal transforman la lactosa en ácido láctico, la cual tiene propiedades beneficiosas para el organismo (Miranda et al, 2008).

Otra ventaja del consumo de lactosuero es que por su función depurativa la cual activa la función renal y favorece la secreción de líquidos y toxinas, por ello es bueno para prevenir la artrosis, la artritis y el reumatismo. Por otra parte también tiene desventajas, y una de ellas es que al tener lactosa el cual es un disacárido compuesto por galactosa y glucosa obligatoriamente necesita de la enzima denominada lactasa; motivo por el cual personas que tengan déficit de esta enzima no pueden ingerir este producto ya que la lactasa no se desdobla en el organismo y provoca lo que se llama intolerancia a la lactosa (Sltuna, 2008).

En fin el lactosuero es una excelente materia prima para obtener diferentes productos a nivel tecnológico o como medio de formulación en procesos fermentativos. A pesar del problema de contaminación que se genera, existen una infinidad de productos que se pueden obtener a partir de éste (Sepúlveda et al, 2010).

El objetivo general fue elaborar una bebida utilizando Lactosuero dulce con mora y mortiño; para la consecución del mismo se propusieron los siguientes objetivos específicos:

- Caracterizar la materia prima.
- Elaborar la bebida.
- Determinar la aceptabilidad en consumidores.
- Realizar análisis físico químicos y microbiológicos

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. LACTOSUERO

2.1.1. DEFINICIÓN

Según Londoño (2009), el suero de quesería, puede definirse como el líquido resultante de la coagulación de la leche en la fabricación del queso (Figura 1), tras la separación de la mayor parte de la caseína y de la grasa. Su composición varía con la de la leche utilizada y con el tipo de queso fabricado. A su vez, dependiendo de que la cuajada se consiga por acidificación (suero ácido) o por la adición de cuajo (suero dulce) habrá una variación importante en el contenido cálcico y de otras sustancias minerales. El valor nutritivo del suero está determinado por sus componentes, tales como, las proteínas que esta contiene que es de alto valor biológico, pero su concentración es menor, un excesivo calentamiento durante el procesamiento, especialmente durante el secado del suero puede disminuir valores de aminoácidos, especialmente la lisina.

Existen varios tipos de lactosuero dependiendo principalmente de la eliminación de la caseína, el primero denominado dulce, está basado en la coagulación por la renina a pH 6,5. El segundo llamado ácido resulta del proceso de fermentación o adición de ácidos orgánicos o ácidos minerales para coagular la caseína como en la elaboración de quesos frescos (Franchi, 2010).

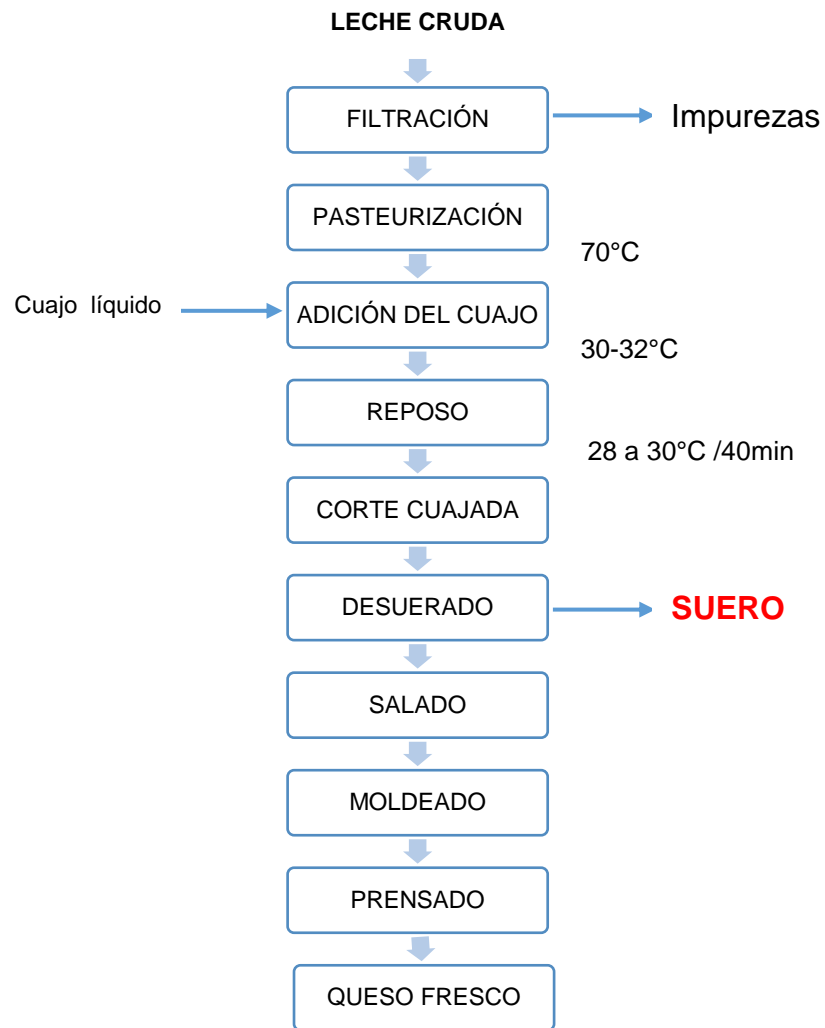


Figura 1. Diagrama de Flujo Elaboración de Queso Fresco

El suero a menudo es diluido con agua. Existen diferentes alternativas en su procesamiento, con los cuales se obtienen subproductos importantes, la Figura 2 muestra los diferentes campos de aplicación del suero.

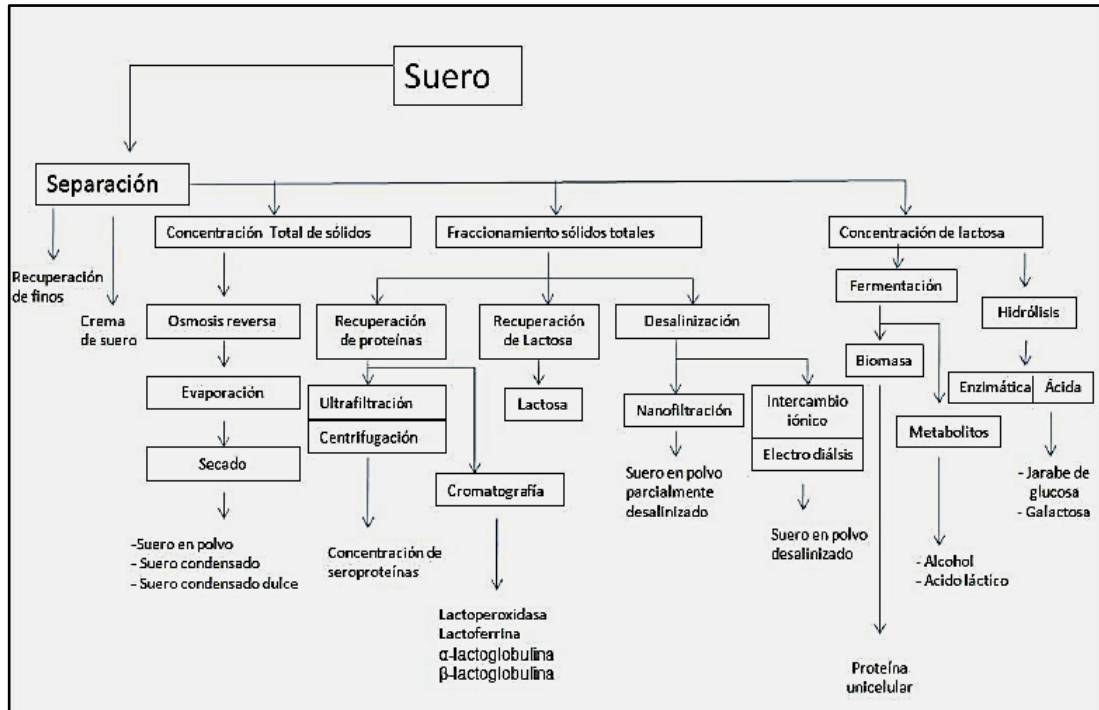


Figura 2. Alternativas en el procesamiento de suero.

(Franchi, 2010)

2.1.2. PROTEÍNAS DEL LACTOSUERO

La leche contiene dos tipos de proteínas: la caseína y las proteínas del suero; aunque las proporciones típicas pueden variar en función de la estación del año. En los primeros días de la lactancia y al final de la misma, el contenido de proteínas del suero es mucho más elevado, aumentando especialmente las proteínas de origen sanguíneo. El β -lactoglobulina es la proteína del suero predominante en la leche bovina, la cual es termolábil. Ha sido aislada de la leche de vaca, cabra, ovejas y recientemente ha sido reportado que se encuentra en menores cantidades en la leche humana (Hernandez & Matos, 2011).

Algunos de los cambios en las propiedades de la leche, que toman lugar en el calentamiento, son debidos a la desnaturalización y agregación de la β -lactoglobulina desnaturalizada con otras proteínas. Se ha postulado que la β -lactoglobulina puede ser el factor responsable de la incidencia de alergia a la leche en infantes alimentados con fórmulas en edad temprana, cuando la tasa de proteínas del suero/caseína es 60/40, sin embargo tratamientos industriales como esterilización, calentamiento o presión hidrostática alta y la hidrólisis mejoran la digestibilidad de la β -Lactoglobulina presente en el lactosuero (Spellman, 2009).

Las proteínas del suero representan una mezcla de proteínas aún más heterogénea que las caseínas y comparten pocas características comunes, excepto la de ser solubles bajo condiciones que precipitan las caseínas. Algunas proteínas del suero parecen tener distintos roles fisiológicos y bioquímicos, por ejemplo lactoferrina liga fuertemente al hierro, α -lactalbumina es un constituyente de la lactosa sintetasa y la lisozima es una enzima que destruye la pared de las células bacteriales. Respecto a la β -lactoglobulina, esta es dominante en la proteína del suero de la leche bovina (Fernández, 2009).

La alfa-lactoalbumina es uno de los tres componentes proteicos predominantes en la leche humana y el segundo predominante en las proteínas del suero bovino. Esta tiene una configuración estable en pH 5,4-9 y es también la más estable al calor de las proteínas del suero. Se encuentra en la leche de todos los mamíferos, aunque está presente en bajos niveles en leches que no contienen o tienen poca lactosa; parece haber una relación entre el contenido de lactosa y la alfa- Lactalbumina de leche humana (Guerrero, 2010).

2.1.3. IMPORTANCIA DE LAS PROTEÍNAS DEL LACTOSUERO

No constituyen la fracción más abundante, pero es la más interesante en los terrenos económico y nutricional. Representa una rica y variada mezcla de proteínas secretadas que poseen amplio rango de propiedades químicas, físicas y funcionales. La fuente de proteína ha sido evaluada para estos efectos sobre seguridad y consumo de alimentos en humanos. Una posible explicación de los efectos de las proteínas de lactosuero sobre el consumo de alimentos puede residir en los péptidos presentes y sus acciones fisiológicas relevantes al consumirlos regularmente (Chung, 2009).

La mayoría de las proteínas de lactosuero, β -lactoglobulina y alfa-lactoalbumina contribuyen a las propiedades funcionales de los ingredientes de proteínas y en las formulaciones de alimentos, dentro de estas propiedades se tienen la solubilidad, hidratación, emulsificación, textura y consistencia, formación de espuma, emulsificación y gelificación de las proteínas de lactosuero (Spellman, 2009).

2.1.4. CLASES DE LACTOSUERO

2.1.4.1. Lactosuero Dulce

Procedente coagulación enzimática por uso de enzima coagulante. La precipitación de las proteínas se produce por hidrólisis específica de la caseína. Por lo tanto el pH es próximo al de la leche inicial y no hay variación de la composición mineral. El suero dulce es el más empleado por la industria y tiene una composición química más estable, lo que permite

estimar los valores medios de composición (Hernandez & Matos, 2011), (INEN, 2011).

2.1.4.2. Lactosuero Ácido

Obtenida de coagulación ácido - láctica de la caseína, presenta un pH de 4,0 – 5,0 como lo podemos apreciar en la Tabla 1. Este suero se produce al alcanzar el punto isoeléctrico de la caseína con anulación de las cargas eléctricas que las mantienen separadas por las fuerzas de repulsión que generan, impidiendo la floculación. Implica una total desmineralización de la micela y la destrucción de la estructura micelar (gel muy frágil). Es un suero muy mineralizado pues contiene más del 80% de los minerales de la leche de partida. En éste, el ácido láctico secuestra el calcio del complejo de para caseinato cálcico, produciendo lactato cálcico (Hernandez & Matos, 2011).

Tabla 1. Clasificación del suero según su acidez

Tipo de Suero	Acidez Titulable	pH
Suero dulce	0,10 a 0,20 %	5,8 a 6,6
Suero medianamente ácido	0,20 a 0,40 %	5,0 a 5,8
Suero ácido	0,40 a 0,60 %	4,0 a 5,0

(Gutierrez, 2007)

A continuación en la Tabla 2, se muestra la composición típica del suero de leche dulce y ácido. Como se puede observar, los macro nutrientes permanecen casi en las mismas proporciones en ambos sueros. Las

principales diferencias se observan al comparar las cantidades de calcio y ácido láctico, estando en mayor proporción en el suero ácido, lo cual indica en el caso del calcio, que el queso ácido posee menos calcio que el queso dulce. Por otro lado, la mayor cantidad de ácido láctico en el suero ácido tiene que ver con la forma de acidificación de la leche para la precipitación de la caseína ya que una forma de alcanzar el pH 4,6 es agregar ácidos orgánicos (por ejemplo ácido láctico). El aumento de ácido láctico también se ve favorecido por el aumento de los cultivos lácteos presentes en la leche (Franchi, 2010).

Tabla 2. Composición porcentual del suero dulce y el suero ácido.

Constituyente	Suero Dulce	Suero Acido
Sólidos totales	6,4	6,5
Agua	93,6	93,5
Grasa	0,05 – 0,37	0,04 – 0,27
Proteína	0,6 – 1,0	0,6 – 0,8
Lactosa	4,6 – 5,2	4,4 – 4,6
Minerales	0,5	0,8
Calcio	0,043	0,12
Fósforo	0,040	0,065
Sodio	0,05	0,05
Potasio	0,16	0,16
Cloro	0,11	0,11
Ácido Láctico	0,05	0,4

(Franchi, 2010)

2.1.5. IMPORTANCIA DE LA UTILIZACIÓN DEL LACTOSUERO

El suero de leche, independientemente de su origen, posee valiosos componentes desde el punto de vista nutricional. Por otro lado, dichos componentes, si no son aprovechados o tratados adecuadamente pueden significar un gran foco de contaminación ambiental, debido a la gran materia orgánica presente en ésta. En ese sentido, la lactosa es el principal agente contaminante del suero de leche, ya que se encuentra a una concentración de aproximadamente 50 gramos por litro y su poder contaminante, se establece mediante dos parámetros principalmente: la demanda biológica de oxígeno (DBO) y la demanda química de oxígeno (DQO) (Chinchalilla, 2009).

Cada 1000 litros de lactosuero generan 35 kg de DBO y 68 de DQO, esta contaminación es equivalente a la producida por 450 personas en un día esta situación genera que las fuentes de agua cercanas a las industrias queseras estén altamente contaminadas por la gran cantidad de sustancia orgánica que el lactosuero aporta perjudicando a las poblaciones aledañas y causando graves daños al medio ambiente (Cortéz, 2009).

Antes del tratamiento térmico y de la evaporación, la leche desnatada puede mezclarse con lactosuero dulce, normalmente en una proporción de 5:1, para obtener un producto que sustituye a la leche concentrada desnatada. Este producto se conoce como mezcla lactosuero-desnatada y presenta una alternativa más barata a la leche concentrada, teniendo sus mismas aplicaciones. El suero también puede aprovecharse en la producción de bebidas que se combina con grasa de origen lácteo o vegetal o sustancias aromáticas, la fabricación de helados y en la producción de quesos (Fernández, 2009).

2.1.6. USOS DEL LACTOSUERO

Los usos más comunes del lactosuero son como concentrados naturales, azucarados, sueros en polvo, extracción de proteínas, obtención del ácido láctico, panadería, pastelería, manteca de suero, alimentos infantiles, jarabe de lactosa hidrolizada, píldoras farmacéuticas, extracción de penicilina, alcohol butílico, acetona, vinagre de alcohol, acidificante para alimentos, resinas sintéticas, cerveza y alimento para el ganado. Puede aprovecharse en la producción de bebidas que se combina con grasa de origen lácteo o vegetal o sustancias aromáticas, en la fabricación de helados y producción de quesos (Parra, 2009).

La Tabla 3 detalla ejemplos de la utilización del suero de leche y productos de Suero.

Tabla 3. Usos del Suero y productos de Suero

PRODUCTOS DE SUERO	Suero	Concentrado de suero a polvo					Concentrado proteico de suero o en polvo			Lactosa	
	Líquido	Natural	Endulzado	Desmineralizado	Desproteínizado	Deslactosado	Desmineralizado	Deslactosado	Desmineralizado y deslactosado	Cruda	Refinada
Alimento Animal	X	X		X	X	X					
Consumo Humano: Alimento bebes				X			X	X	X		X
Alimento dietético				X			X	X	X	X	X
Salchichas				X			X				
Sopas		X	X	X							
Panadería	X	X		X			X				
Aderezo ensaladas		X		X			X				
Quesos		X		X							
Bebidas	X								X		
Productos farmacéuticos											X
Productos de levadura	X										
Productos Industriales										X	X

(Franchi, 2010)

2.1.6.1. El suero como alimento animal

Alimentar a los cerdos con suero líquido data desde la antigua Roma. Antes de la segunda guerra mundial, las mayores salidas de suero desde la granja en Europa y los Estados Unidos eran para alimentar a los porcinos. Esto tiene lógica, debido a que ya en esos tiempos la mayoría de las granjas queseras también criaban cerdos. A partir de ese momento ambas industrias, la quesera y la porcina, se volvieron más especializadas y comenzaron a distanciarse físicamente de tal forma, que ya no era factible utilizar el suero para la alimentación de porcinos debido a los costos de transporte de este líquido (Carrera, 2010).

En la actualidad, se ha renovado el interés en cuanto al uso del suero para este propósito y no sólo para la alimentación de los cerdos, sino también para la alimentación del ganado vacuno, principalmente por las presiones en cuanto a la prevención de la contaminación ambiental causada al verter el suero en caudales de ríos o lugares donde esto no está permitido o está mal calificado por la opinión pública. Para las plantas pequeñas, secar el suero puede resultar costoso debido a las bajas cantidades producidas. En este caso venderlo, o incluso regalarlo puede resultar favorable para la planta quesera (Franchi, 2010).

2.1.6.2. El suero, como base para formulaciones infantiles

Se ha presentado interés en cuanto al mejoramiento del rendimiento biológico y nutricional de la leche que es modificada para asemejarse a la humana y así, ser usada en formulaciones infantiles. Para esto, los ingredientes de la leche bovina son aislados y adaptados usando la leche humana como referencia. La composición de la leche bovina, aunque difiere

en muchos aspectos en relación a la leche humana, todavía es la principal fuente nutritiva para las fórmulas infantiles. Comparaciones entre la composición de la leche humana y la bovina revelan que la leche bovina tiene una mayor cantidad de caseína y minerales que la humana. Una de las primeras implementaciones fue entonces, suplementar la leche bovina con **suero de leche desalinizado** o con **concentrado proteico de suero de leche desalinizado** para producir fórmulas infantiles que estén basadas principalmente en proteínas de suero de leche (Gonzalez, 2010).

La razón o proporción entre caseína y proteínas séricas es entonces reducida de 80:20 en la leche bovina a 40:60, en las fórmulas infantiles. En estas fórmulas, la caseína puede estar presente ya sea como micelas de caseína o como caseinato, dependiendo de los requerimientos de calcio o fósforo. En la leche bovina, cerca de un 44% del fosfato inorgánico está asociado con las micelas de caseína como fosfato de calcio. Un consumo excesivo de fósforo puede causar hipocalcemia (baja concentración de calcio en la sangre) en bebés recién nacidos. En estos casos por lo tanto, se aconseja reemplazar la leche bovina por formulas basadas en caseinato de calcio y proteínas séricas (Sepúlveda et al, 2010).

La manipulación en las proporciones de caseína, a proteínas de suero, diluye los sólidos remanentes en la leche, por lo tanto esos nutrientes específicos esenciales deben ser agregados. El contenido de nitrógeno no proteico debe ser adaptado, especialmente cuando el concentrado proteico de suero o WPC (Whey Protein Concentrate) ha sido utilizado como fuente de proteína. La lactosa debe ser añadida y la composición de ácidos grasos tiene que ser alterada para alcanzar el máximo contenido de grasas no saturadas. También, el contenido mineral requiere de adaptaciones para poseer una carga osmolar indicada. Algunos elementos trazas (hierro, cobre, y manganeso) son suplementados, y las vitaminas tienen que ser añadidas (Cortéz, 2009).

En cuanto a la composición de la leche humana y bovina, las diferencias más notables, a pesar de que los contenidos en sólidos totales sean similares, la leche bovina tiene cerca de siete veces más caseína y tres veces más de contenido mineral que la leche humana. La remoción del superávit de contenido de caseína y minerales de la leche bovina incrementa el contenido en lactosa desde un 50% por sobre el 75% en cuanto a sólidos libres de grasa, lo cual se aproxima al de la leche humana (Franchi, 2010).

2.1.6.3. Otros usos

Las proteínas del lactosuero han favorecido las propiedades funcionales como solubilidad, la emulsificación, retención de agua/grasa, espumado, espesantes y propiedades de gelificación, además, hacen del producto un interesante ingrediente alimenticio (Fernández, 2009).

2.2. BEBIDAS PROTÉICAS

El suero puede ser utilizado en la formulación de refrescos nutritivos o en bebidas con alto contenido proteico, como también ser utilizado como aditivo en sopas y en jugos de frutas. El uso del suero de leche como bebida en la nutrición humana, especialmente para fines terapéuticos, data desde la antigua Grecia; Hipócrates, en el año 460 antes de Cristo prescribía suero para una variedad de enfermedades humanas. En la edad Media, el suero era recomendado por muchos médicos para algunas enfermedades, también hacia la mitad del siglo XIX remedios de suero alcanzaron un gran auge con el establecimiento de más de 400 casas de elaboración de suero en el Oeste de Europa. Luego alrededor de los años 1940 en los Spas de Europa Central,

la anemia, uremia, artritis, gota, enfermedades al hígado en incluso la tuberculosis eran tratadas con la ingestión de hasta 1500 gramos desuero por día. La literatura disponible indica que las bebidas de suero han sido estudiadas extensamente en Alemania y el Este de Europa. A continuación se detallarán las bebidas a base de suero que se han manufacturado desde inicios del siglo XX hasta la fecha (Franchi, 2010).

2.2.1. BEBIDAS LÁCTEAS NUTRICIONALES

Las bebidas lácteas son alimentos de consistencia fluida, que son obtenidos a partir de la mezcla entre leche fermentada y otros derivados lácteos e ingredientes tales como el suero de leche, entre otros. Pese a que las bebidas lácteas incluyen otros ingredientes (además de la leche fermentada), no significa que tengan menor contenido nutricional, ya que también aportan nutrientes como el calcio y la proteína, que son importantes para el mantenimiento y restauración de diferentes tejidos corporales. Además, tienen como ventaja su baja consistencia que ofrece una sensación refrescante al consumirlas (Guerrero, 2010).

2.2.2. LAS LECHES FERMENTADAS Y LAS INTOXICACIONES ALIMENTARIAS

Las leches fermentadas han producido intoxicaciones alimentarias en muy pocas ocasiones, aunque el consumo de productos como el yogur contaminado con muchas levaduras puede producir trastornos digestivos. El pH es muy bajo y la concentración en ácido láctico demasiado elevada para permitir el crecimiento de los microorganismos patógenos y parece que la

muerte de las células se produce rápidamente. Por ejemplo, *Campylobacter*, desaparece de forma inmediata en presencia de ácido láctico, mientras que *Salmonella* se destruye o inactiva cuando la concentración en ácido láctico está por encima del 1% y el pH es inferior a 4,55 (Flores, 2014).

También hay que tener en cuenta que la adaptación a las condiciones ácidas puede permitir la supervivencia de organismos como *Salmonella*, mientras que la tendencia en aumento hacia el consumo de productos "suaves", de pH relativamente alto, aumenta inevitablemente las posibilidades de supervivencia de las formas vegetativas de los patógenos. Por lo tanto, no se puede depender del valor del pH contenido en ácido láctico para garantizar la seguridad de las leches fermentadas y por ello es esencial el tratamiento térmico de la leche original y las medidas para evitar la recontaminación del producto (Parra, 2009).

2.2.3. BEBIDAS A PARTIR DE SUERO DESPROTEINIZADO

El método más popular para desproteínizar suero es mediante su calentamiento hasta alcanzar cerca de los 90°C en combinación con acidificación del líquido. Las proteínas coaguladas del suero son removidas por filtración o centrifugación, y el sobrenadante líquido clarificado es procesado para la producción de la bebida. El ácido tánico, o extractos de hoja de hierbas que contengan grandes cantidades de taninos, o jugos de fruta natural que contengan taninos son también eficientes para la precipitación de proteínas, particularmente en conjunto con el calor. Muchas de las bebidas a base de suero se han hecho con procedimientos similares (Franchi, 2010).

2.2.4. BEBIDAS FERMENTADAS

En el mercado existe una variada oferta de productos lácteos fermentados (el más conocido en esta categoría es el yogur – leche fermentada por la acción de las bacterias *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*), que, si se incorporan en la dieta normal, pueden restablecer o mantener ese equilibrio bacteriano, pues su composición incluye la presencia de diferentes colonias de bacterias benéficas (Guerrero, 2010).

Sin embargo, el desarrollo tecnológico ha dado origen a la aparición de las bebidas lácteas fermentadas, las cuales también se venden bajo las denominaciones "alimento lácteo fermentado" o "producto lácteo fermentado". Estos productos, además de que ofrecen agregar diversas bacterias benéficas (y con ello favorecer el equilibrio de las poblaciones bacterianas de nuestra flora intestinal), son de fácil digestión y producen ácido láctico, que impide la proliferación de bacterias nocivas y la putrefacción de sustancias en el colon; las bacterias tienen también la facultad de sobrevivir a través del sistema digestivo y, en varios casos, de reproducirse (Parra, 2009).

Ejemplos de éstas son las bifidobacterias *Lactobacillus johnsonii*, *Lactobacillus casei* y *Lactobacillus casei* Shirota; a todas ellas también se les denomina con el nombre genérico de "probióticos". Cabe hacer notar que entre mayor es el número de bacterias vivas ingeridas, mayor es su funcionalidad. Además de los diferentes tipos y cantidades de bacterias benéficas que ofrecen las distintas marcas que se encuentran en el mercado, existen diferencias importantes en las cantidades de grasa y proteínas lácteas que contienen (Gonzalez, 2009).

2.2.5. BEBIDAS NO FERMENTADAS

Franchi (2010), afirma que se patentaron varios procesos; una en donde las proteínas de suero coaguladas por calor, eran removidas del suero acidificado por filtración. El filtrado clarificado reportó mantenerse en buenas condiciones luego de ser esterilizado. Otra describía un proceso en el cual el suero era condensado a 2/3 de su volumen original y luego era neutralizado a pH 7 antes de la clarificación por calor. El filtrado fue utilizado como una base para bebidas suaves. Finalmente una de las patentes describe una bebida que puede mantenerse en buen estado entre 3 y 6 meses. El suero clarificado es endulzado con una solución saborizada de sucrosa que contenía ácido tartárico y cítrico, para luego ser embotellado y esterilizado. Por otro lado, una bebida llamada Detskii fue hecha añadiendo jarabe de azúcar y jugo de zanahoria al suero desproteínizado. La mezcla luego se pasteurizó y embotelló. La bebida no contenía menos de 20% de sólidos totales, 15% de azúcar y el pH no mayor a cuatro.

2.2.6. EFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE LAS REACCIONES ENZIMÁTICAS

La velocidad de reacciones catalizadas por enzimas se incrementa en general con la temperatura, dentro del intervalo en que la enzima es estable y permanece totalmente activa. La velocidad de muchas reacciones enzimáticas se duplica aproximadamente, por cada 10°C de aumento de la temperatura. La aparente temperatura óptima, es la resultante de dos procesos, uno el incremento habitual de la velocidad de reacción con la temperatura, y dos el incremento en la velocidad de desnaturalización térmica de la enzima al sobrepasar una temperatura crítica. Aunque la

mayoría de enzimas se inactiva a temperaturas comprendidas entre 55 °C y 60 °C, algunas de ellas son completamente estables y conservan su actividad a temperaturas muy superiores (Guerrero, 2010).

2.3. EL MORTIÑO

2.3.1. DEFINICIÓN

El mortiño (*Vaccinium floribundum*) también denominado arándano y uva del monte como se ilustra en la Figura 3, es un producto nativo de los páramos ecuatorianos, crece en las partes altas de la cordillera de los Andes desde los páramos de El Ángel en el Carchi hasta el Tambo en Cañar. Este fruto es una baya de forma globoide presenta altos niveles de acidez con alta pigmentación de antocianinas, de color violeta a negro, cuyo diámetro es de 5 milímetros, de sabor agradable y ligeramente dulce, con una cicatriz en el cáliz en la parte superior; está dividida en cuatro o cinco lóbulos llenos de numerosas semillas (Tupuna, 2012).



Figura 3. Imagen del mortiño

(Tupuna, 2012).

2.3.2. ZONAS DE CULTIVO EN EL ECUADOR

Esta especie habita en toda la extensión de la cordillera andina, a 10.000 o 12.000 pies sobre el nivel del mar; en el Ecuador el mortiño crece en los páramos andinos entre los 3.500 y 3.800 metros de altitud. En el Ecuador la variedad genética del mortiño (*V. floribundum*) está presente en los páramos del Ángel (Carchi), Pasochoa, Atacazo, Corazón, y Rumiñahui (Pichincha), y Cotopaxi e Illinizas partes altas de la cordillera de los Andes, zonas de páramos desde el Ángel en el Carchi hasta el Tambo en el Cañar. A su variedad se la conoce como Andean Blueberry Silvestre (Tupuna, 2012).

2.3.3. CULTIVO

El mortiño es una especie endémica que ha permanecido indomesticada en los páramos del Ecuador, actualmente se encuentra en peligro de extinción debido a un fuerte proceso de erosión genética lo que constituye ecosistemas frágiles por la tala indiscriminada de los bosques y el mal manejo de los páramos. No se conoce que existan cultivos comerciales sino únicamente pequeñísimas parcelas y/o chaparros de montaña donde la fruta crece en forma silvestre (Tupuna, 2012).

2.3.4. USOS

El consumo en el Ecuador es básicamente en fresco y algo procesado en mermeladas, se consume en fresco y en la época de día de los Difuntos

para preparar la tradicional colada morada. Los colorantes naturales del mortiño son utilizados como aditivos naturales y sintéticos permitidos por el Código de Salud (Montoya, 2009).

2.3.5. VALOR NUTRICIONAL

La variedad del mortiño (*V. floribundium*) posee un gran potencial para la alimentación humana por su gran contenido de vitamina C 106,1 mg/100 g. de porción comestible (Montoya, 2009).

Según Pérez & Valdiviezo, (2009), las hojas contienen tanino, flavona, glucoquinina, arbutina e hidroquinona. Los frutos por su lado contienen azúcar invertido, ácidos orgánicos, mirtilina, taninos, pectina, vitamina B y C, y antocianinas. El aporte nutricional de especies del género *Vaccinium*:

- Grados Brix: 12,6 – 6,0
- Azúcares totales: 9,56% - 6,31%
- Azúcares reductores: 7,82% - 6,84%
- Pectinas: 0,65%
- Fenoles: 3 formas 0,22 a 0,0018%
- p H del jugo: 3,92 – 2,13

2.3.6. ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DEL MORTIÑO

El mortiño es una fruta con alto contenido de antocianinas y fenoles totales, los genotipos, la variación en las condiciones ambientales, el estado de

madurez de las frutas y de las condiciones de almacenamiento en poscosecha, que se expresan a través de su alta capacidad antioxidante, con valores comparables o superiores a los diversos *Vaccinium* encontrados en diferentes latitudes del mundo; los cuales tienen índice alto de comercialización, como alimentos nutraceuticos o como fruta fresca. Una limitación de las técnicas usadas es que el comportamiento reductor de los extractos del mortiño se puede ver afectado por el contenido de azúcares reductores y ácido ascórbico (Montoya, 2009).

2.4. LA MORA DE CASTILLA

2.4.1. DEFINICIÓN

Según la NTE INEN 2 427:2010, la mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth), como se visualiza en la Figura 4, es una planta perenne, arbustiva, semirecta y de naturaleza trepadora, perteneciente a la familia de las rosáceas. El fruto es una baya elipsoidal, que está formado por pequeñas drupas adheridas a un receptáculo floral que al madurar es blancuzco y carnoso, su color varía de rojo a negro brillante conforme su desarrollo, es de consistencia dura y sabor agrídulce, su pulpa es rojiza y ahí se encuentran las semillas.



Figura 4. Mora de castilla

(Bentham, 2012)

2.4.2. ORIGEN Y GENERALIDADES

La Mora (*Rubus spp.*) es una fruta silvestre, nativa del continente Americano y según varios autores de la zona Andina. Desde 1840, en los Estados Unidos se iniciaron estudios para obtener mejores características y desde entonces se han generado nuevas variedades en las zonas templadas. En la actualidad existen especies del género *Rubus* con y sin espinas y con variedades de porte erecto y semi-erecto. La mora comprende alrededor de 300 especies en todo el mundo. Muchas de ellas se encuentran en las zonas altas de Sudamérica principalmente en Ecuador, Colombia, Panamá, Centroamérica y México (Farinango, 2010).

2.4.3. TAXONOMÍA DE LA MORA

Nombre Científico:	<i>RubusglaucusBenth.</i>
Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Rosales
Familia:	Rosoideae
Tribu:	Rubeae
Género:	Rubus
Subgénero:	Lampobatus
Especie:	Rubusglaucus

(Farinango, 2010)

2.4.4. USOS

2.4.4.1. Uso medicinal

La mora es utilizada para el mejoramiento del tránsito intestinal debido a la presencia de fibras. Contiene gran cantidad de aporte de pigmentos naturales como los carotinoides y los antocianos que sirven como antioxidantes para nuestro organismo y bajo contenido calórico por lo que pueden ser ingeridas en dietas. Las cantidades de potasio que contiene, ayuda a la generación y transmisión de los impulsos nerviosos; así como también a personas con grandes actividades musculares (Bentham, 2012).

2.4.4.2. Uso alimenticio

Posee un sabor agridulce, apto para obtener jugos, néctares, mermeladas, jaleas, compotas, yogurt, concentrados y en la actualidad como fuente de colorantes naturales. Es una de las frutas de consumo diario de las familias ecuatorianas, con una demanda de 2 kg/semana, especialmente en la región de la costa (Farinango, 2010). No todas las variedades son aptas para la industria, ya que según los procesos de transformación a que van destinadas deben cumplir con los requisitos especiales, como dulzor, sabor, etc.,(Farinango, 2010).

2.4.5. COMPOSICIÓN QUÍMICA Y VALOR NUTRICIONAL

Las Moras de Castilla son frutas de bajo valor calórico debido a su escaso aporte de hidratos de carbono como se puede observar en la Tabla 4. Sin embargo, lo que en realidad las caracteriza es la abundancia de pigmentos naturales (antocianinas y carotenoides) de acción antioxidante (Bentham, 2012).

Tabla 4. Composición nutricional de la Mora de Castilla en 100 g

Factor Nutricional	Mora de Castilla	Mora	Unidades
Ac. Ascórbico	8	15	mg
Agua	92,8	93,3	g
Calcio	42	18	mg
Calorías	23	23	kcal
Carbohidratos	5,6	5,6	g
Cenizas	0,40	0.40	g
Fibra	0,50	0,50	g
Fósforo	10	14	mg
Grasa	0,10	0,10	g
Hierro	1,70	1,20	mg
Niacina	0,30	0,40	mg
Proteínas	0,60	0,60	g
Riboflavinas	0,05	0,04	mg
Tiamina	0,02	0,02	mg

(Cabezas, 2008)

Las moras son muy ricas en vitamina C y E, poseen también altos contenidos de pectina, son muy ricas en hierro asimilable por lo que se recomienda su consumo para combatir la anemia. La vitamina C tiene acción antioxidante, al igual que los antocianos y los carotenoides. La vitamina interviene en la formación de colágeno, glóbulos rojos y favorece la absorción de hierro de los alimentos y la resistencia de las infecciones, contiene también ácidos orgánicos tales como ácido cítrico, ácido málico que son los responsables de su sabor, poseen fibra que es el componente abundante en las frutas, por lo que su consumo puede resultar como remedio para tratar el estreñimiento y mejorar el tránsito intestinal. Los frutos, cuando aún están verdes son ricos en taninos, los mismos que les confieren esa sensación de aspereza en el paladar y resultan astringentes y

refrescantes, pero una vez que alcanzan la madurez, los taninos disminuyen y las frutas adquieren propiedades tónicas y depurativas (Farinango, 2010; Cabezas, 2008; Bentham, 2012).

3. METODOLOGÍA

3. METODOLOGÍA

3.1. CARACTERIZACION DE LA MATERIA PRIMA

El suero se obtuvo del proceso de elaboración de queso fresco en la Planta Piloto de alimentos de la Universidad Tecnológica Equinoccial. La mora de castilla (*Rubus glaucus* Benth) y mortiño (*Vaccinium floribundium*) se obtuvieron en el mercado Mayorista, se aplicó los respectivos análisis.

3.1.1. CARACTERIZACIÓN DEL LACTOSUERO.

Se analizó el contenido de grasa, sólidos totales, densidad, proteína, y lactosa con el analizador de leche y productos lácteos **MilkoScopeJulie C2 2889**.

3.1.2. CARACTERIZACIÓN DE LAS FRUTAS

Se realizaron los análisis detallados en la Tabla 5:

Tabla 5. Parámetros Físico-químicos

Parámetro	Método
Sólidos Solubles	NTE 380 (2010)
Acidez Titulable	NTE 381 (2010)
pH	NTE 381 (2010)

3.1.3. OBTENCIÓN DE LAS PULPAS DE FRUTA

Para la obtención de las pulpas se utilizó una licuadora industrial y posteriormente se realizó un tamizado del mismo, se empaquetó en fundas plásticas y se llevó a congelación.

3.2. ELABORACIÓN DE LA BEBIDA

Basados en la norma técnica ecuatoriana de las bebidas de suero INEN 2609, que menciona que el suero debe representar al menos el 50% del total de ingredientes, motivo por el cual se utilizó un Diseño Experimental AxBxC completamente al azar en donde se analizaron las variables independientes como:

- Sustitución del Suero – Fruta (mortiño y mora relación 1:1) en tres niveles:
 - 60% de Suero y 40% Fruta
 - 70% de Suero y 30% Fruta
 - 80% de Suero y 20% Fruta

- Porcentaje de estabilizante Carboximetilcelulosa (CMC) en dos niveles:
 - 0,05% CMC
 - 0,025% CMC
- Temperatura de pasteurización en dos niveles:
 - 65°C por 20 minutos (LTLT)
 - 71°C por 15 segundos (HTST)

Como variable dependiente o variables de respuesta:

- Pruebas de estabilidad (Anexo I).

Se realizó dos repeticiones por cada tratamiento, es decir en total 24 tratamientos, detallados en la Tabla 6.

Tabla 6. Variables independientes

Formula (F)		F1				F2				F3			
F1	(60% suero-10% Fruta)	F1				F2				F3			
F2	(70% suero-15% Fruta)	F1				F2				F3			
F3	(80% suero-10% Fruta)	F1				F2				F3			
Estabilizante E		E1		E2		E1		E2		E1		E2	
E1	CMC 0.05%	E1		E2		E1		E2		E1		E2	
E2	CMC 0,025%	E1		E2		E1		E2		E1		E2	
Pasteurización (P)		P1		P2		P1		P2		P1		P2	
P1	65°C (20 min.)	P1		P2		P1		P2		P1		P2	
P2	71°C (15 seg.)	P1		P2		P1		P2		P1		P2	
Repeticiones (R)		R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1	R1
Repeticiones (R)		R2	R2	R2	R2	R2	R2	R2	R2	R2	R2	R2	R2
TRATAMIENTOS (T)		F1	E1	P1	R1	F2	E1	P1	R1	F3	E1	P1	R1
		F1	E1	P1	R2	F2	E1	P1	R2	F3	E1	P1	R2
		F1	E1	P2	R1	F2	E1	P2	R1	F3	E1	P2	R1
		F1	E1	P2	R2	F2	E1	P2	R2	F3	E1	P2	R2
		F1	E2	P1	R1	F2	E2	P1	R1	F3	E2	P1	R1
		F1	E2	P1	R2	F2	E2	P1	R2	F3	E2	P1	R2
		F1	E2	P2	R1	F2	E2	P2	R1	F3	E2	P2	R1
		F1	E2	P2	R2	F2	E2	P2	R2	F3	E2	P2	R2
TOTAL	24	F1	E2	P2	R2	F2	E2	P2	R2	F3	E2	P2	R2

De esta forma, se propusieron las siguientes formulaciones detallados en la Tabla 7.

Tabla 7. Formulaciones para la bebida de suero dulce con mora y mortiño.

COMPONENTES	F1			F2			F3		
	%	g.	g.	%	g.	g.	%	g.	g.
Suero	60	900	900	70	900	900	80	900	900
Fruta: Mora y Mortiño (1:1)	40	600	600	30	385,7	385,7	20	225	225,0
Azúcar	-	120	120	-	111,3	111,3	-	104,5	104,5
E1: *CMC (0,05%)	-	0,81	-	-	0,7	-	-	0,61	-
E2: *CMC (0,025%)	-	-	0,41	-	-	0,35	-	-	0,31
Sorbato de potasio	-	0,32	0,32	-	0,28	0,28	-	0,25	0,25
Ácido Cítrico 0,3%	-	-	-	-	-	-	-	3,7	3,7
Total	100	1621,1	1620,7	100	1398,0	1397,6	100	1234,1	1233,8

*CMC: Carboximetilcelulosa

3.2.1. PROCESO DE ELABORACIÓN

Recepción de materia prima

Durante la recepción se caracterizó el suero y después para su conservación fue almacenado en congelación, y se descongeló en condiciones de refrigeración durante 24 horas, de la misma manera se trabajó con las pulpas.

Mezcla

Dependiendo de las diferentes formulaciones, se pesaron los ingredientes y se procedió a integrar primero la pulpa con el suero, aparte se mezclaron el azúcar con el CMC, el ácido cítrico (dependiendo de la formulación ver Tabla 5) y el benzoato.

Pasteurización

Se pasteurizó la bebida a 2 temperaturas; una pasteurización rápida a 71°C por 15 s., y una pasteurización lenta a 65°C por 20 min.

Envasado

El envasado se realizó inmediatamente después de la pasteurización para que la bebida no se contamine. Se envasaron en botellas PET transparentes de 500 ml, previamente esterilizadas.

Enfriamiento

Las botellas llenas y tapadas parcialmente, se enfriaron mediante un choque térmico con agua fría.

Almacenamiento

Las muestras fueron almacenadas a temperatura de refrigeración.

El en la Figura 7 y Anexo II, muestra la secuencia de las actividades, en la elaboración de la bebida con lactosuero dulce con mora y mortiño:

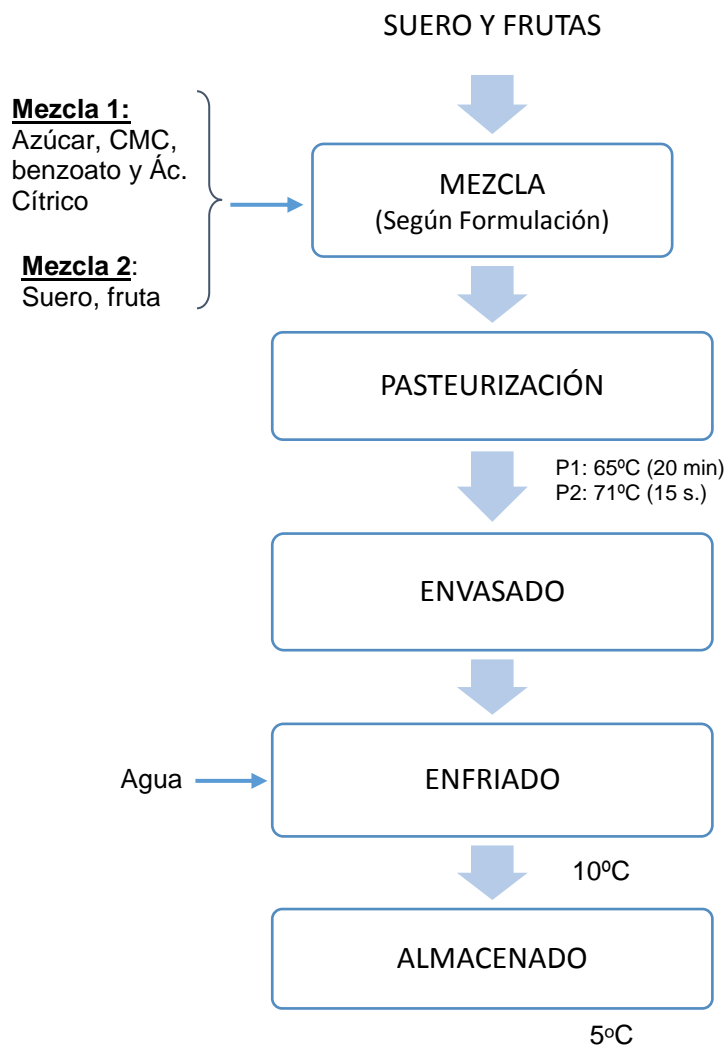


Figura 5. Diagrama de elaboración de la bebida con suero dulce de mora y mortiño.

Se realizaron pruebas de estabilidad midiendo el nivel de precipitación de los tratamientos, de los cuales se escogió a los que mostraron menor porcentaje de precipitación y se realizaron los análisis fisicoquímicos, microbiológicos y aceptabilidad sensorial.

3.2.2. CARACTERIZACIÓN DE LA BEBIDA DE SUERO:

3.2.2.1. Análisis físico-químicos

Los análisis físico-químicos se realizaron según la norma NTE INEN 2609 (2012), que se encuentran en la Tabla 8.

Tabla 8. Análisis físico-químicos de la bebida de suero.

Análisis	Norma
Proteína láctea, %	NTE INEN 16
Lactosa en el producto parcialmente deslactosado, %	AOAC 98.15 15 Edc. Vol 2.

3.2.2.2. Análisis microbiológicos.

Los análisis microbiológicos se realizaron según la norma NTE INEN 2609 (2012), son las que se encuentran en la Tabla 9.

Tabla 9. Análisis microbiológicos para la bebida de suero

Requisito	Método de ensayo
Recuento de <i>microorganismos Aerobios mesofilosufc/g</i>	NTE INEN 1529-5
Recuento de <i>Escherichiacoliufc/g</i>	NTE INEN 1529-8
<i>Staphylococccusaureusufc/g</i>	NTE INEN 1529-14
<i>Salmonella /25 g.</i>	NTE INEN 1529-15
Detección de <i>Liseriamonocytogenes /25 g.</i>	ISO 11290-1

3.3. ACEPTABILIDAD SENSORIAL

Se realizaron 100 encuestas a los estudiantes de la Universidad Tecnológica Equinoccial, y se utilizó dos formulaciones para medir el nivel de aceptabilidad de las estas, en base a su color, olor, sabor, textura y aceptabilidad global de cada una de las bebidas. Se pidió a los consumidores que calificaran a la bebida según su percepción basada en la escala hedónica que se detalla en la Tabla 10.

Tabla 10. Escala numérica para aceptabilidad en consumidores

Puntaje	Nivel de Aceptación
9	Me gusta extremadamente
8	Me gusta mucho
7	Me gusta moderadamente
6	Me gusta ligeramente
5	Ni me gusta ni me disgusta
4	Me disgusta ligeramente
3	Me disgusta moderadamente
2	No me gusta
1	Me disgusta extremadamente

(Cabezas, 2008)

El formato de la encuesta de aceptabilidad en consumidores se encuentra en el Anexo III.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA

4.1.1. CARACTERIZACIÓN DE LACTOSUERO

Inmediatamente después de la recepción del suero se hizo la caracterización fisicoquímica del mismo se utilizó el analizador de leche **MilkoScopeJulie C2 2889**, el mismo que determinó los resultados descritos en la Tabla 11.

Tabla 11. Análisis Físico-químico del lactosuero

Parámetro	%
Grasa	0,96 %
Sólidos totales	5,89 %
Densidad	20,5 kg/m ³
Proteína	2,17 %
Lactosa	3,10 %
Agua	34,7 %
Temperatura	23°C

Los datos sugieren que el suero obtenido de la elaboración de queso fresco se encuentra en condiciones aceptables para el uso en la bebida. En la investigación realizada por Farfan (2009), se muestran datos similares en sus análisis, realizados con un MilkoScan (Analizador de Leche y Derivados), ya que se requería análisis inmediatos por la inestabilidad de las proteínas del suero en el almacenamiento y porque es un producto altamente perecedero.

Esto también lo confirma Bon Rosas (2010), quien trabajó en la conservación de suero de Leche menciona que, el suero debe usarse inmediatamente después de ser separada de la cuajada, ya que es altamente perecedero.

4.1.2. CARACTERIZACIÓN DE FRUTAS

Previamente las frutas fueron seleccionadas, limpiadas retirando las impurezas como tallos y hojas, para finalmente proceder a ser lavadas y escaldadas.

Se realizó los análisis físico-químicos para las frutas, los resultados están descritos en la Tabla 12.

Tabla 12. Análisis físico-químicos de las frutas

Parámetro	Mora	Mortiño
°Brix	9	14
pH	2,85	2,94
Acidez Titulable	1,00	1,21

Los resultados obtenidos demuestran que la mora se encuentra dentro de los parámetros establecidos por la norma NTE INEN 2 427:2010. En el caso del mortiño no existe una norma vigente por lo cual se tomó como referencia el trabajo realizado por Mayorga (2012), en el que realizó dichos análisis obteniendo °Brix 10, acidez titulable 0,65 y un pH de 2,85, la diferencia de resultados pudieron haberse dado por el grado de madurez del mortiño.

4.2. ELABORACIÓN DE LA BEBIDA

Los resultados de las para las pruebas de precipitación para cada una de las formulaciones descritas en la Tabla 7 se encuentran detallados en la Tabla 13.

Tabla 13. Tabla de resultados de las formulaciones aplicadas

	TRATAMIENTOS				Bx Inicial	Bx Final	pH	% Precipitado
1	F1	E1	P1	R1	17	20	3,55	74
2	F1	E1	P1	R2	16	20	3,7	73
3	F1	E1	P2	R1	16	19	3,56	71
4	F1	E1	P2	R2	17	20	3,54	72
5	F1	E2	P1	R1	16	17	3,4	No presenta precipitación
6	F1	E2	P1	R2	16	17	3,49	No presenta precipitación
7	F1	E2	P2	R1	17	18	3,55	71
8	F1	E2	P2	R2	17	18	3,46	73
9	F2	E1	P1	R1	16	19	3,46	72
10	F2	E1	P1	R2	16	18	3,49	72
11	F2	E1	P2	R1	16	18	3,65	64
12	F2	E1	P2	R2	16	18	3,67	63
13	F2	E2	P1	R1	16	18	3,59	81
14	F2	E2	P1	R2	17	18	3,56	81
15	F2	E2	P2	R1	18	18	3,58	57
16	F2	E2	P2	R2	17	18	3,59	57
17	F3	E1	P1	R1	17	18	3,8	44
18	F3	E1	P1	R2	17	18	3,8	44
19	F3	E1	P2	R1	17	18	3,61	43
20	F3	E1	P2	R2	17	18	3,59	43
21	F3	E2	P1	R1	17	18	3,58	43
22	F3	E2	P1	R2	17	18	3,61	42
23	F3	E2	P2	R1	17	18	3,79	44
24	F3	E2	P2	R2	17	18	3,8	44

4.3. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS

Se realizaron los análisis físicos químicos de las dos muestras que no presentaron mayor precipitación en el almacenamiento, los resultados obtenidos se compararon de acuerdo a NTE INEN 2609:2012 de bebidas de suero, obteniendo los resultados detallados en la Tabla 14 y Anexo IV que muestran que los parámetros se encuentran dentro de los requisitos establecidos por la norma, teniendo una diferencia mínima entre las dos muestras.

Tabla 14. Resultados Análisis Físico Químicos

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS		*VALORES DE REFERENCIA
		656	682	
Proteína láctea	%	1,3	1,1	Min. 0,4
Lactosa en el producto	%	0,62	0,74	Max. 0,85

*Requisitos obtenidos de: Norma INEN 2609:2012: Bebidas de Suero

Los resultados obtenidos de ambas muestras tienen similitud en el estudio realizado por Gonzales (2011), que obtuvo 1,6% en proteína láctea y 0,79% en lactosa, de la misma manera en el trabajo de Sepúlveda (2010), en el que obtuvo un 1,28% de proteína, y 0,73% de lactosa. Los casos citados indican que se encuentran dentro de los parámetros de norma.

4.4. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Los análisis microbiológicos también se evaluaron según NTE INEN 2609:2012 de bebidas de suero, obteniendo los resultados detallados en la Tabla 15 y Anexo V, que muestran que los parámetros se encuentran dentro de los requisitos establecidos por la norma.

Tabla 15. Resultados Análisis Microbiológicos

PARAMETRO	UNIDADES	RESULTADOS		*VALORES DE REFERENCIA
		656	682	
Recuento de microorganismos <i>Aerobios mesófilos</i>	UFC/g	<10	<10	3000
Recuento de <i>Escherichia coli</i>	UFC/g	<10	<10	<10
<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	Ausencia	Ausencia	<100
<i>Salmonella</i>	Ausencia /Presencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Detección de <i>Listeria</i>	Ausencia /Presencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

*Requisitos obtenidos de: Norma INEN 2609:2012: Bebidas de Suero

4.5. ACEPTABILIDAD SENSORIAL

La evaluación se realizó con 100 consumidores (grupo etario de 18 a 50 años). Los resultados se detallan en la Tabla 16 y en el Anexo VI:

Tabla 16. Resultados del análisis de aceptabilidad sensorial

	656 (0,05% CMC)	682 (0,025% CMC)
COLOR	7,05 ± 0,12 ^a	7,72 ± 0,12 ^a
OLOR	7,67 ± 0,14 ^a	8,00 ± 0,14 ^a
SABOR	7,05 ± 0,14 ^a	7,72 ± 0,14 ^b
TEXTURA	7,45 ± 0,13 ^a	7,68 ± 0,13 ^a
ACEPTACION		
GLOBAL	7,53 ± 0,11 ^a	7,81 ± 0,11 ^a

Media ± desviación estándar (n=100)

Letras distintas indican diferencia estadísticamente significativa (p<0,05). 656 (Formulación con 0,05% de CMC), 682 (Formulación con 0,025% de CMC).

En la Figura 6 se encuentra el resumen de los datos recopilados en el análisis sensorial, expuesto en un gráfico radial.

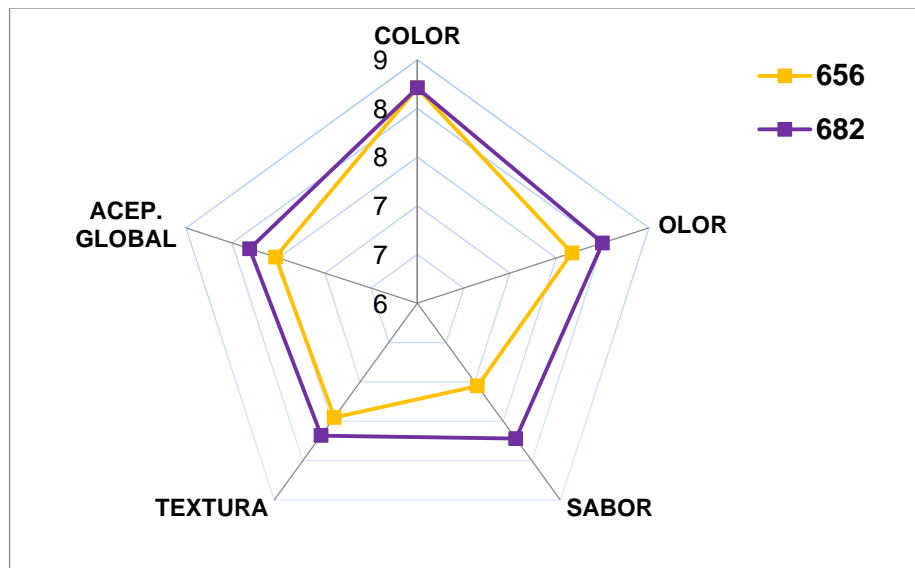


Figura 6. Resumen de resultados de análisis sensorial.

4.5.1. COLOR

En los resultados obtenidos en el análisis de varianza (para el 95% de nivel de confianza) muestran que no existen diferencias significativas (Figura 7), es decir que no hubo nivel de rechazo para ninguna de las formulaciones, puede deberse Chinchalilla (2009), a que se sienten familiarizados con el color de la mora y eso para los consumidores también es signo de confianza ya que culturalmente se asociaron productos naturales además de no contener colorantes. En su trabajo realizó una bebida con sabor tutti frutti, y encontró que los consumidores se identifican positivamente (calificándolos con “Me gusta mucho” equivalente al 70% de aceptación) con esta clase de bebidas, probablemente debido a su tonalidad.

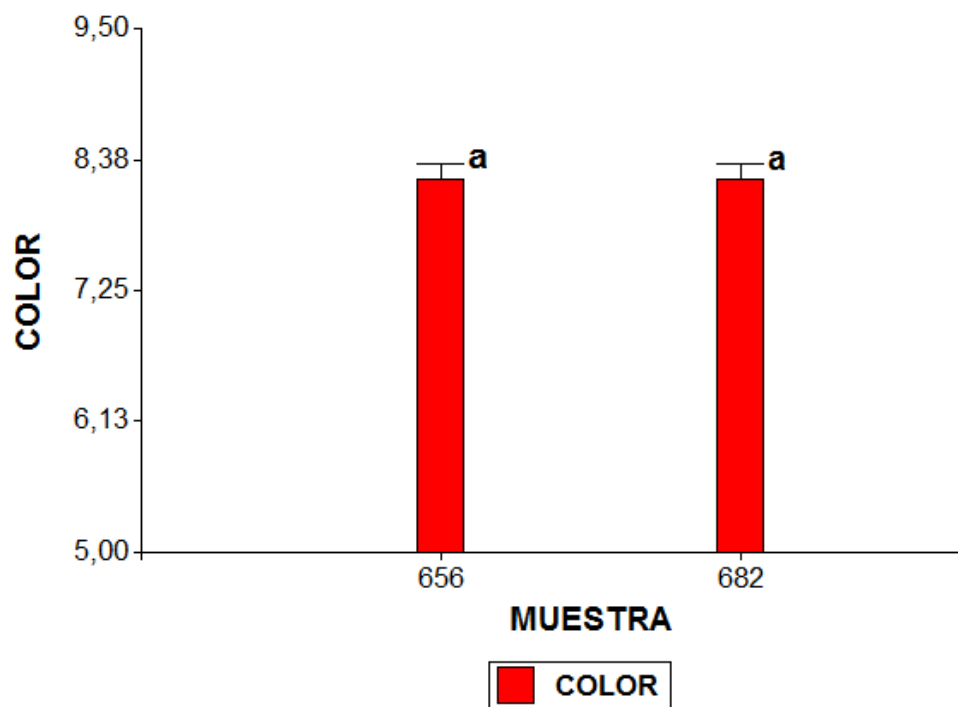


Figura 7. Resultados del atributo sensorial Color (Tukey - 95%)

4.5.2. OLOR

En los resultados obtenidos en el análisis de varianza (para el 95% de nivel de confianza) muestran que no existen diferencias significativas, de las formulaciones para los consumidores, para este atributo. En el trabajo realizado por Carrera (2010), tampoco se encontró diferencias significativas en su bebida esto se debió a que se percibió en las bebidas el olor lácteo característico, los datos obtenidos se encuentran en la Figura 8.

Por el contrario Pilaquinga (2012), estableció que la concentración de las frutas en la bebida ayuda a reducir el olor lácteo y esto hizo que los consumidores acepten la bebida con calificación favorable (su calificación fue en una escala del 1 al 4, y los panelistas lo calificaron con 3 “Olor intenso” a fruta), ya que para muchos no es muy agradable el olor lácteo de las bebidas.

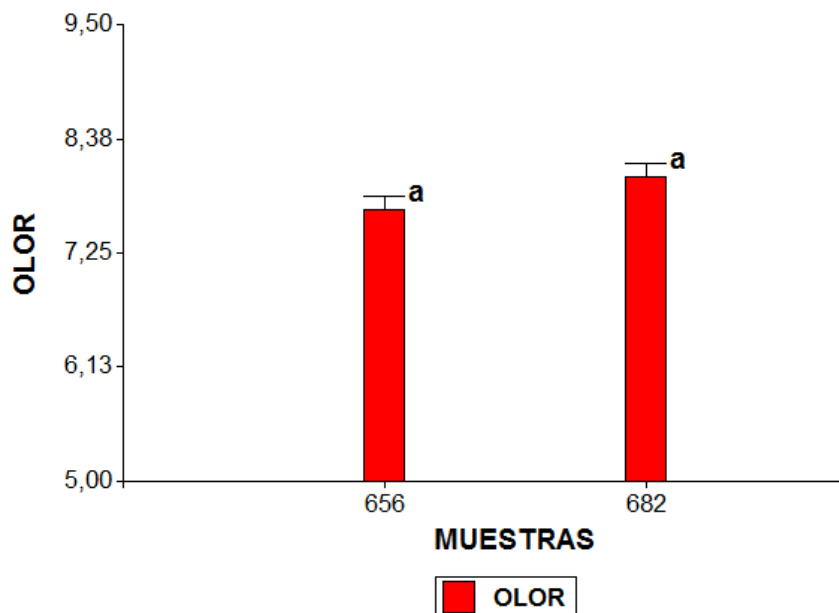


Figura 8. Resultados del atributo Olor (Tukey - 95%)

4.5.3. SABOR

En los resultados obtenidos en el análisis de varianza (para el 95% de nivel de confianza) muestran que si existen diferencias significativas, teniendo una mayor aceptabilidad la muestra 862 (M2) los datos obtenidos se encuentran en la Figura 9.

Según Carrera (2010), los consumidores se sienten identificados con las frutas y sabores ácidos, más aun cuando las frutas son conocidas (en este caso se utilizó una escala de calificación de 1 a 4, y la calificación obtenida de la bebida de naranja fue de 3,7 correspondiente al 75% de aceptación), esto hace que se acepten bebidas con sabores fuertes. En el caso de la mora y el mortiño agregados a la bebida, hizo que el sabor característico del suero se opaque dejando exponer más el sabor frutal. Lo anterior sugiere que por ello, los consumidores aceptaron con mayor puntaje la bebida de suero.

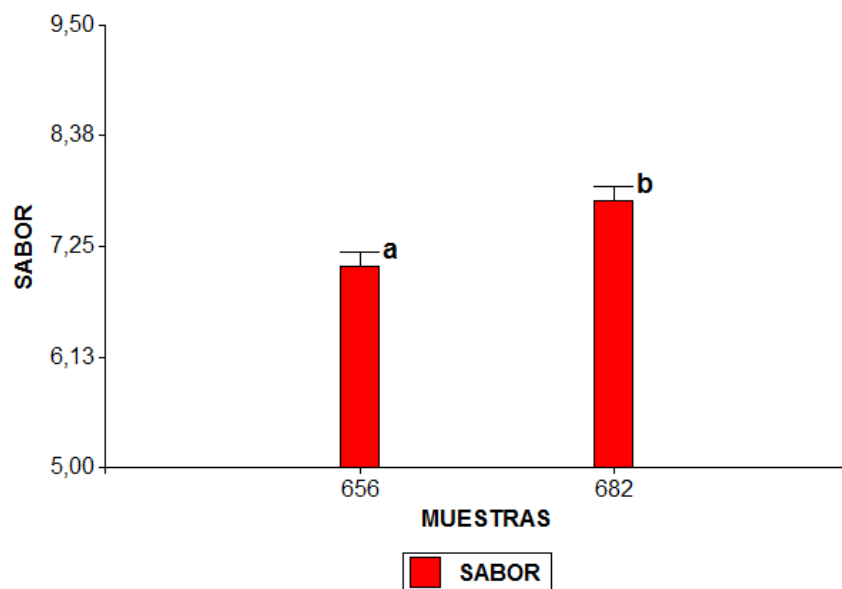


Figura 9. Resultados del atributo Sabor (Tukey - 95%)

4.5.4. TEXTURA

En los resultados obtenidos en el análisis de varianza (para el 95% de nivel de confianza) se muestra que no existen diferencias significativas, de la misma manera que en el estudio realizado por Flores (2014), donde se encontró que, la textura de la bebida, a diferentes temperaturas, no fue afectada. En la Figura 10 se presentan los resultados.

Pilaquinga (2012), además, sostiene que para los consumidores resulta más complicado calificar la textura de una bebida ya que son elaboradas con las mismas materias primas y bajo el mismo proceso. En su trabajo, pidió a los consumidores que calificaran basándose en una escala del 1 al 10 en donde 1 era como Agua, 5 como Néctar y 10 como la Miel de abeja; y un 65% la calificaron con 5.

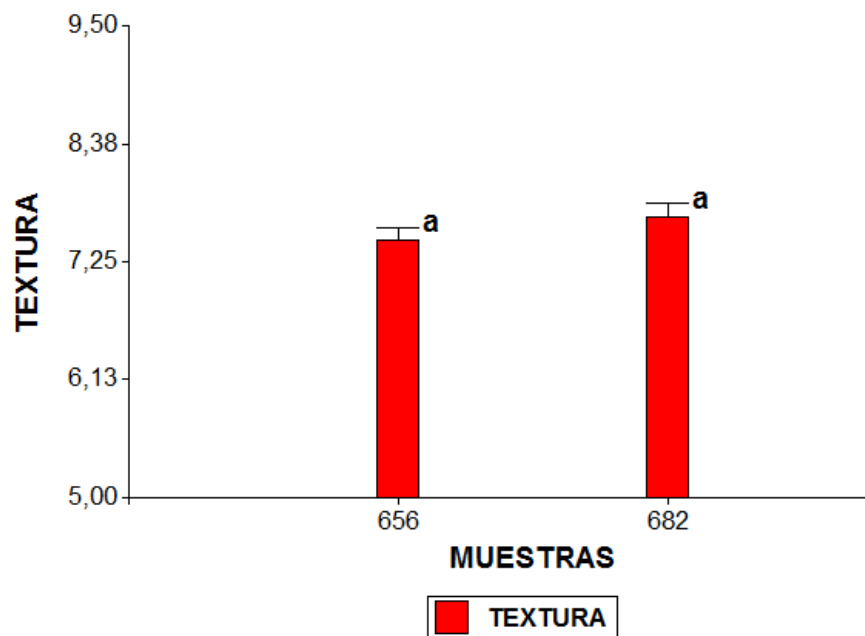


Figura 10. Resultados del atributo Sabor (Tukey - 95%)

4.5.5. ACEPTABILIDAD GLOBAL

En los resultados obtenidos en el análisis de varianza (para el 95% de nivel de confianza) muestran que no existen diferencias significativas de las formulaciones para los consumidores, para este atributo. En general, se puede afirmar que ambas muestras tuvieron una buena aceptación por parte de los consumidores, esto se refleja en los resultados Figura 11.

Yumisaca (2011), al trabajar con 3 frutas nativas obtuvo diferencias significativas en cuanto a la aceptabilidad global, teniendo una mayor puntuación la bebida de uvilla; a diferencia de los resultados de las otras 2 frutas que consiguieron una aceptación menor (sobre una base de 40 puntos las calificaciones fueron 34,8 para la uvilla siendo esta la mayor, 31,4 para la tuna y 28,3 para la pitajaya, los datos de estas dos últimas comprueban que en general existe un 70% de aceptación de bebidas elaboradas con suero y frutas.

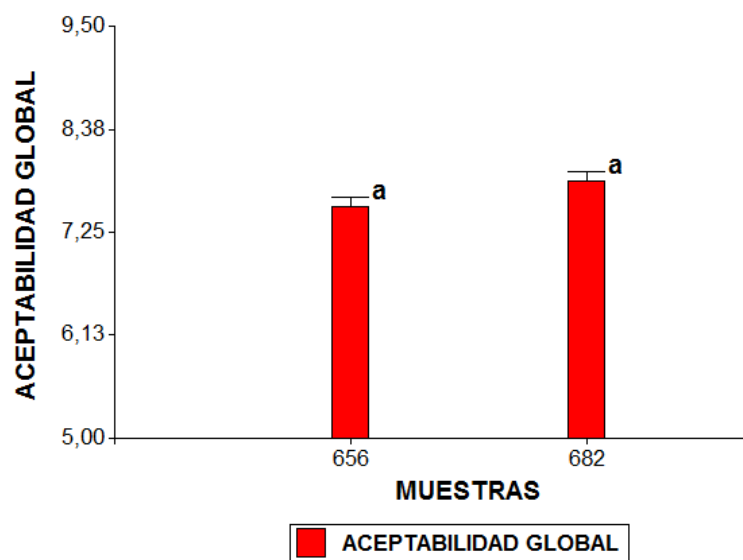


Figura 11. Resultados del atributo Sabor (Tukey - 95%)

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- De las formulaciones elaboradas, la mejor puntuada con respecto al análisis de aceptabilidad sensorial fue la bebida que tenía la menor cantidad de suero en la formulación (60% de suero y 40% de fruta, 0,25% de estabilizante) y pasteurización a 62°C (lenta).
- De acuerdo a los análisis microbiológicos la bebida de suero de mora y mortiño es apta para el consumo humano, ya que todos los parámetros se encuentran dentro de norma NTE 2609:2012.
- La bebida seleccionada mostró un comportamiento estable con respecto a la ausencia de partículas suspendidas durante su almacenamiento, en comparación con las otras formulaciones que contenían mayor cantidad de suero los datos sugieren, que el contenido de suero en una formulación influye en su estabilidad de forma inversa.

5.2. RECOMENDACIONES

- Usar el suero inmediatamente después de la elaboración del queso, ya que pasado un tiempo las proteínas del suero precipitan, haciendo que la bebida obtenga una consistencia no agradable, por este motivo se recomienda estudiar la estabilidad del suero en el almacenamiento.

- Estudiar la estabilidad de suero microfiltrado.
- Aplicar estudios similares en sueros procedentes de otros tipos de queso (mozzarella, maduros, crema), o también del suero de mantequilla.
- Estudiar la cadena de valor del suero, desarrollando estrategias de comercialización para determinar las demandas de consumo y presentación del producto en la universidad.

6. BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- Bentham, G. (julio de 2012). La mora de castilla. Mexico.
- Cabezas, M. (2008). Evaluación nutritiva y nutracéutica de la Mora de Castilla. Riobamba, Ecuador.
- Carrera, W. (18 de Mayo de 2010). Elaboración de una bebida saborizada con base en suero de queso mozzarella. Ambato, Tungurahua, Ecuador: UTA.
- Castañeda, G., & Paredes, R. (2003). *Estudio del proceso respiratorio, principales ácidos orgánicos, azúcares y algunos cambios fisico-químicos en el desarrollo de la fruta de uchuva (Physalis peruviana L.)*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Chinchalilla, P. (Diciembre de 2009). Elaboración de una bebida saborizada a partir de suero dulce de leche. Costa Rica: Universidad EARTH.
- Cortéz, M. (2009). Bebida a base de Lactosuero de leche enriquecida con omega 3. Peru: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Farfan, E. (2009). Aprovechamiento del suero dulce de queso campesino para la elaboración de una bebida refrescante. Dinamarca: UNAD.
- Farinango, M. (Enero de 2010). Facultad de Ingeniería Química y Agroindustrial. *Estudio de la fisiología postcosecha de la mora de Castilla (Rubus glaucus Benth)*. Quito.
- Flores, C. (Mayo de 2014). Obtención de una bebida láctea a partir del concentrado proteico de la masada o suero de la mantecilla por medio de tecnología de membranas. Quito, Pichincha: Escuela Politécnica Nacional.
- Florez, V., Fisher, G., & Sara, A. (2000). *Producción, Poscosecha y Exportación de la Uchuva (Physalis peruviana L.)*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Franchi, O. (Septiembre de 2010). Suero de Leche, propiedades y usos. Innovación en la industria láctea. Colombia.
- Gonzalez, J. (2011). Elaboración y evaluación nutricional de una bebida proteica a base de Lactosuero y chocho (*Lupinus mutabilis*) como suplemento alimenticio. Riobamba: ESPOCH.

- Gonzalez, M. (2009). *Tecnología para la Elaboración de Queso blanco, amarillo y Yogurt*. Republica del Panamá.
- Guerrero, A. (2010). Elaboracion de Leche Avena Esterilizada utilizando diferentes estabilizantes. *EPOCH*, 36.
- Gutierrez, E. (2007). Desarrollo de una bebida de suero dulce derivado de la fabricación de queso fresco fermentado con cultivos *Lactobacillus helveticus* y *Streptococcus salivarius*. Costa Rica.
- Hernandez, A., & Matos, A. (2011). Importancia del lactosuero en la industria de alimentos como bebida isotónica. *I Congreso Nacional de Investigación*, 1-11.
- INEN. (2011). Suero de Leche Líquido. Requisitos. Quito.
- INEN. (2012). Bebidas de Suero. Requisitos. Quito.
- INTI. (2011). Calidad de Suero: Tendencias y Metodologías Analíticas que aplican su Control.
- Miranda, O., Fonseca, P., Ponce, I., Sam Rivero, L., & Marty, L. (2008). Elaboración de una bebida fermentada a partir del suero de queso. Características distintivas y Control de Calidad. *Rev. Cubana Aliment Nutr*, 103-108.
- Montoya, G. (2009). Actividad antioxidante e inhibición de la peroxidación lipídica de extractos de frutos de mortiño (*Vaccinium meridionale* SW). *BLACPMA*, 519 - 528.
- Parra Huertas, R. A. (2009). IMPORTANCIA EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS. *SCielo*.
- Parra, R. (2009). Importancia en la industria de alimentos. *SCielo*.
- Pérez, S., & Valdiviezo, C. (26 de Enero de 2007). COLECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA In situ DEL MORTIÑO (*Vaccinium floribundum* Kunt) EN LA. Quito, Pichincha.
- Pilaquinga, P. (Mayo de 2012). Desarrollo de una bebida refrescante con frutas a base de Lactosuero. UTE.
- Sanchez, M. (2003). *Proceso de elaboración de alimentos y bebidas*. Madrid: Mundi-Prensa.
- Sepúlveda Valencia, J. U., Flórez Flórez, L. E., & Peña Álvarez, C. M. (2010). Utilización de lactosuero de queso fresco en la elaboración de

una bebida fermentada con adición de pulpa maracuyá (*passiflora edulis*) variedad púrpura y carbóximetil celulosa (cmc), enriquecida con vitaminas A y D. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*.

Sltuna Vásquez, J. L. (2008). Obtención de una bebida alimenticia a partir del lacto suero de queso fresco, en la planta de lácteos de la Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda, Bolivar, Ecuador.

Tupuna, D. (Septiembre de 2012). Obtencion de jugo clarificado concentrado de Mortiño. Quito, Pichincha.

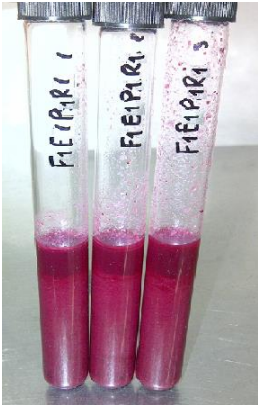
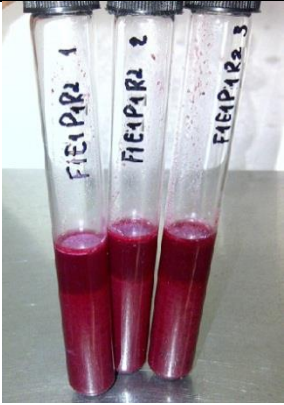
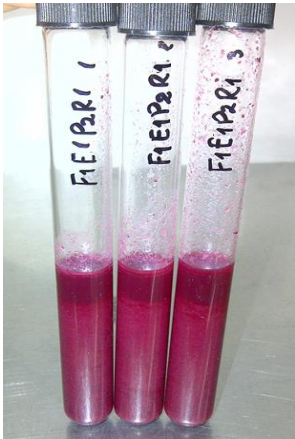
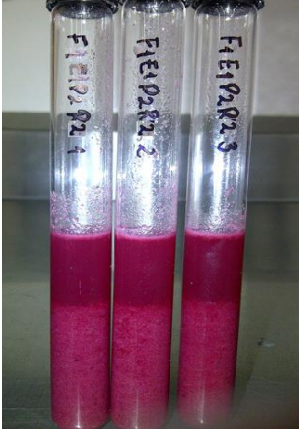


Valls, V. (2009). *El papel antioxidante de los alimentos de origen vegetal*. Valencia: Universidad de Valencia.

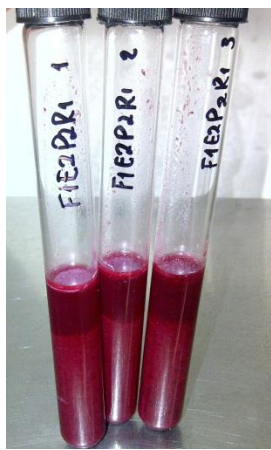

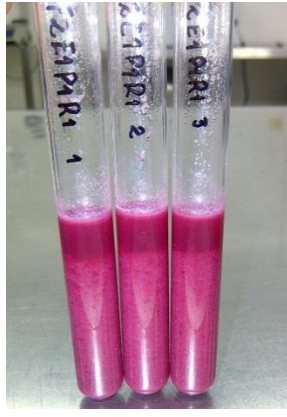
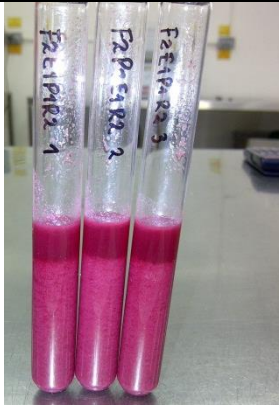


Yumisaca Tuquina, C. A. (07 de Noviembre de 2011). Desarrollo de Bebidas Nutritivas a Partir de Suero de Leche y Concentrado de Frutas Nativas (Tuna, Pitajaya, Uvilla) no Tradicionales. Riobamba, Chimborazo, Ecuador.





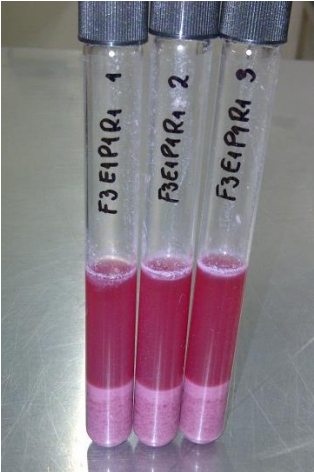
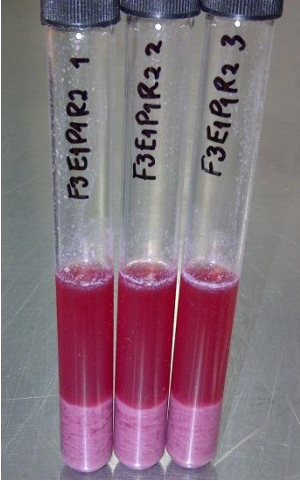
7. ANEXOS

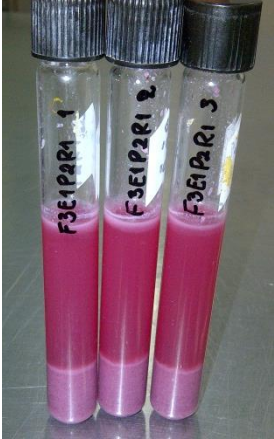

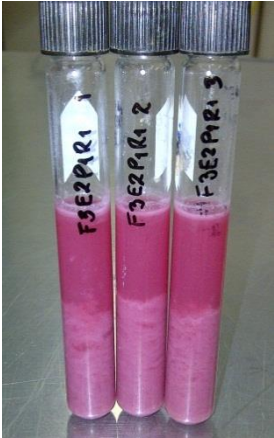



ANEXO I

PRUEBAS DE ESTABILIDAD

	IMAGEN		IMAGEN
1		2	
3		4	
5		6	

7		8	
9		10	
11		12	

13		14	
15		16	
17		18	

19		20	
21		22	
23		24	

ANEXO II

FOTOGRAFÍAS DE LA ELABORACIÓN DE LA BEBIDA

MATERIA PRIMA



LIMPIEZA Y LAVADO DE FRUTAS



ESCALDADO DE FRUTAS

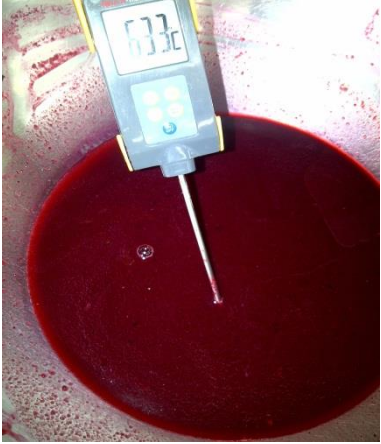



DESPULPADO



MEZCLA



PASTEURIZACIÓN	EMBOTELLADO
	

ANEXO III

ENCUESTA ACEPTABILIDAD SENSORIAL EN CONSUMIDORES

Indicaciones:

- Usted está recibiendo 2 muestras de una bebida láctea, deguste y por favor anote su aceptación en una escala del 1 al 9, en donde :

Puntaje	Nivel de Aceptación
9	Me gusta extremadamente
8	Me gusta mucho
7	Me gusta moderadamente
6	Me gusta ligeramente
5	Ni me gusta ni me disgusta
4	Me disgusta ligeramente
3	Me disgusta moderadamente
2	No me gusta
1	Me disgusta extremadamente

- En las casillas superiores coloque el número de cada una de las muestras

Atributo		
Color		
Olor		

Sabor		
Textura		
Aceptabilidad global		

- Señale **SI** o **NO** según su aceptación de cada muestra

¿Compraría este producto?	SI	NO	SI	NO

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO IV

INFORME DE RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DE LA BEBIDA DE SUERO DULCE DE MORA Y MORTIÑO



LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
Y PRODUCTOS PROCESADOS

INFORME DE RESULTADOS


SOLICITADO POR: JESSENIA LIZETH MENDEZ QUISPE
DIRECCION: MARIANO POZO Y TADEO BENITEZ OE2A PSJE J
TELEFONO: 0984229433
TIPO DE MUESTRA: Alimento
PROCEDENCIA: PLANTA DE ALIMENTOS UTE
IDENTIFICACION: BEBIDA DE LACTOSUERO CON MORA Y MORTIÑO (ML)
COD. DE MUESTRA: 15638-14 SM012426-14

INF. LASA 10-11-14 - 3597
ORDEN DE TRABAJO No. 003032-14
FECHA DE RECEPCION: 24/10/2014
FECHA DE ANALISIS: 24/10 -10/11/14
FECHA DE ENTREGA: 10/11/2014
NUMERO DE MUESTRAS: Una (1)
MUESTREO POR: Solicitante

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO

PARAMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	**VALORES DE REFERENCIA	METODO DE ENSAYO
Lactosa	%	0.62	Max. 0.85	HPLC
Proteína	%	1.3	Min. 0.4	PEE-LASA-FQ-11 AOAC 991.20

**Requisitos sanitarios obtenidos de Norma INEN 2609:2012: Bebidas de suero. Requisitos


Dr. Marco Guijarro Ruales
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio. Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorios LASA. Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio. Opiniones Acreditación: 5541994 Calle Acapulco, 2469-814 / 2269-012

Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815
Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador

Page 1 of 1





LABORATORIO DE ANALISIS DE ALIMENTOS
Y PRODUCTOS PROCESADOS

INFORME DE RESULTADOS

SOLICITADO POR: JESSENIA LIZETH MENDEZ QUISPE
DIRECCION: MARIANO POZO Y TADEO BENITEZ OE2A PSJE J
TELEFONO: 0984229433
TIPO DE MUESTRA: Alimento
PROCEDENCIA: PLANTA DE ALIMENTOS UTE
IDENTIFICACION: BEBIDA DE LACTOSUERO CON MORA Y MORTIÑO (ML)
COD. DE MUESTRA: 15637-14 SM012425-14

INF. LASA 10-11-14 - 3596
ORDEN DE TRABAJO No. 003032-14
FECHA DE RECEPCION: 24/10/2014
FECHA DE ANALISIS: 24/10 - 10/11/14
FECHA DE ENTREGA: 10/11/2014
NUMERO DE MUESTRAS: Una (1)
MUESTREO POR: Solicitante

ANÁLISIS FISICO QUIMICO

PARAMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	**VALORES DE REFERENCIA	METODO DE ENSAYO
Lactosa	%	0.74	Max. 0.85	HPLC
Proteina	%	1.1	Min. 0.4	PEE-LASA-FQ-11 AOAC 991.20

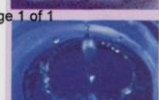
**Requisitos sanitarios obtenidos de Norma INEN 2609:2012: Bebidas de suero. Requisitos


Dr. Marco Gujarrero Ruales
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio. Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorios LASA. Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.
Opiniones A. Torres Paredes 55411074 Calle Alameda 0269-814 / 2269-012

Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815
Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador

Page 1 of 1



ANEXO V

INFORME DE RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA BEBIDA DE SUERO DULCE DE MORA Y MORTIÑO



INFORME DE RESULTADOS

INF. LASA 04-11-14 - 8554
ORDEN DE TRABAJO No. 003032-14

SOLICITADO POR: JESSENIA LIZETH MENDEZ QUISPE
DIRECCION: MARIANO POZO Y TADEO BENITEZ OE2A PSJE J
TELEFONO: 0984229433
TIPO DE MUESTRA: Alimento
PROCEDECENCIA: PLANTA DE ALIMENTOS UTE
IDENTIFICACION: BEBIDA DE LACTOSUERO CON MORA Y MORTIÑO (MUESTRA 1)
COD. DE MUESTRA: 15637-14 SM012425-14

FECHA DE RECEPCION: 24/10/2014
FECHA DE ANALISIS: 24/10 - 04/11/2014
FECHA DE ENTREGA: 04/11/2014
NUMERO DE MUESTRAS: Una (1)
MUESTREO POR: Solicitante

ANALISIS MICROBIOLÓGICO


PARAMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	**VALORES DE REFERENCIA	METODO DE ENSAYO
Recuento aerobios totales	UFC/g	<10	30000	PEE-LASA-MB-03 BAM CAP 3 FDA
Coliformes totales	UFC/g	<10	-	PEE-LASA-MB-20 AOAC 991.14
Escherichia coli	UFC/g	<10	<10	PEE-LASA-MB-20 AOAC 991.14
Staphilococcus aureus	UFC/g	Ausencia	<100	PEE-LASA-MB-06 BAM CAP 12 FDA
Listeria monocytogenes.	Ausencia/Presencia	Ausencia	Ausencia	PEE-LASA-MB-17 * BAM CAP 10 FDA
Salmonella Spp.	Ausencia/Presencia	Ausencia	Ausencia	PEE-LASA-MB-05 BAM CAP 5 FDA

**Requisitos sanitarios obtenidos de: Norma INEN 2609:2012: Bebidas de suero. Requisitos

Los ensayos marcados con * estan fuera de acreditacion del OAE

¹CLASIFICACION: A

Clasificación	Interpretación
A *	Satisfactorio
B	No satisfactorio
C	Potencialmente Inseguro


Dr. Marco Guijarro Ruales
GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio. Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorios LASA. Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.

¹ Opiniones e Interpretaciones están fuera del alcance de acreditación OAE

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012
Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815
Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador



Page 1 of 1

INFORME DE RESULTADOS

SOLICITADO POR: JESSENIA LIZETH MENDEZ QUISPE
DIRECCION: MARIANO POZO Y TADEO BENITEZ OE2A PSJE J
TELEFONO: 0984229433
TIPO DE MUESTRA: Alimento
PROCEDENCIA: PLANTA DE ALIMENTOS UTE
IDENTIFICACION: BEBIDA DE LACTOSUERO CON MORA Y MORTIÑO (MUESTRA 2)
COD. DE MUESTRA: 15638-14 SM012426-14

INF. LASA 04-11-14 - 8555
 ORDEN DE TRABAJO No. 003032-14

FECHA DE RECEPCION: 24/10/2014
FECHA DE ANALISIS: 24/10 - 04/11/2014
FECHA DE ENTREGA: 04/11/2014
NUMERO DE MUESTRAS: Una (1)
MUESTREO POR: Solicitante

ANALISIS MICROBIOLÓGICO


PARAMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	**VALORES DE REFERENCIA	METODO DE ENSAYO
Recuento aerobios totales	UFC/g	<10	30000	PEE-LASA-MB-03 BAM CAP 3 FDA
Coliformes totales	UFC/g	<10	-	PEE-LASA-MB-20 AOAC 991.14
Escherichia coli	UFC/g	<10	<10	PEE-LASA-MB-20 AOAC 991.14
Staphylococcus aureus	UFC/g	Ausencia	<100	PEE-LASA-MB-06 BAM CAP 12 FDA
Listeria monocytogenes.	Ausencia/Presencia	Ausencia	Ausencia	PEE-LASA-MB-17 * BAM CAP 10 FDA
Salmonella Spp.	Ausencia/Presencia	Ausencia	Ausencia	PEE-LASA-MB-05 BAM CAP 5 FDA

**Requisitos sanitarios obtenidos de: Norma INEN 2609:2012: Bebidas de suero. Requisitos

Los ensayos marcados con * estan fuera de acreditacion del OAE

¹CLASIFICACION: A

Clasificación	Interpretación
A *	Satisfactorio
B	No satisfactorio
C	Potencialmente Inseguro


 Dr. Marco Guijarro Ruales
 GERENTE DE LABORATORIO

LASA se responsabiliza exclusivamente de los análisis, el resultado se refiere únicamente a la muestra recibida en el laboratorio. Las incertidumbres de los resultados para los ensayos se encuentran disponibles en los registros de Laboratorios LASA Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.

¹ Opiniones e Interpretaciones están fuera del alcance de acreditación OAE

Av. de la Prensa N53-113 y Gonzalo Gallo • Teléfonos: 2469- 814 / 2269-012
 Juan Ignacio Pareja OE5-97 y Simón Cárdenas • Teléfono: 2290-815
 Celular: 099 9236 287 • e-mail: info@laboratoriolasa.com
 web: www.laboratoriolasa.com • Quito - Ecuador



ANEXO VI

ANALISIS DE VARIANZA

Análisis de varianza para el atributo COLOR

Tabla ANOVA para atributo COLOR por Muestra

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,00	1	0,00	0,00	> 0,9999
FORMULA	0,00	1	0,00	0,00	> 0,9999
Error	303,18	198	1,53		
Total	303,18	199			

Pruebas de Múltiple Rangos para atributo COLOR por Muestra

Método: 95,0 Porcentaje Tukey

Formula	Medias	n	E.E.	Grupos Homogéneos
682	8,21	100	0,12	A
656	8,21	100	0,12	A

Análisis de varianza para el atributo OLOR

Tabla ANOVA para atributo OLOR por Muestra

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5,44	1	5,44	2,94	> 0,0877
FORMULA	5,44	1	5,44	2,94	> 0,0877
Error	366,11	198	1,85		
Total	371,56	199			

Pruebas de Múltiple Rangos para atributo OLOR por Muestra

Método: 95,0 Porcentaje Tukey

Formula	Medias	n	E.E.	Grupos Homogéneos
682	8,00	100	0,14	A
656	7,67	100	0,14	A

Análisis de varianza para el atributo SABOR

Tabla ANOVA para atributo SABOR por Muestra

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	22,45	1	22,45	12,11	0,0006
FORMULA	22,45	1	22,45	12,11	0,0006
Error	366,91	198	1,85		
Total	389,36	199			

Pruebas de Múltiple Rangos para atributo SABOR por Muestra

Método: 95,0 Porcentaje Tukey

Formula	Medias	n	E.E.	Grupos Homogéneos
682	7,72	100	0,14	A
656	7,05	100	0,14	B

Análisis de varianza para el atributo TEXTURA

Tabla ANOVA para atributo TEXTURA por Muestra

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2,64	1	2,64	1,57	0,2123
FORMULA	2,64	1	2,64	1,57	0,2123
Error	334,51	198	1,69		
Total	337,16	199			

Pruebas de Múltiple Rangos para atributo TEXTURA por Muestra

Método: 95,0 Porcentaje Tukey

Formula	Medias	n	E.E.	Grupos Homogéneos
682	7,68	100	0,13	A
656	7,45	100	0,13	A

Análisis de varianza para el atributo ACEPTABILIDAD GLOBAL

Tabla ANOVA para atributo ACEPTABILIDAD GLOBAL por Muestra

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3,92	1	3,92	3,56	0,0608
FORMULA	3,92	1	3,92	3,56	0,0608
Error	218,30	198	1,1		
Total	222,22	199			

Pruebas de Múltiple Rangos para atributo ACEPTABILIDAD GLOBAL por Muestra

Método: 95,0 Porcentaje Tukey				
Formula	Medias	n	E.E.	Grupos Homogéneos
682	7,81	100	0,11	A
656	7,53	100	0,11	A